تصوير ابو عبد الرحمن الكردي

خالد بن سليمان بن سالم الخروصي

الطبوغرافيا

وتطور علم الخرائط

قراءة الخرائط والملاحة الأرضية

مدخل المؤرخين وغيرهم
لدراسة علم الخرائط



دار ومكتبة الهلال
بيروت

الطبوغرافيا

وتطور علم الخرائط



جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

2006 م

الطبوغرافيا
وتطور علم الخرائط
قراءة الخرائط والملاحة الأرضية

مدخل المؤرخين وغيرهم لدراسة علم الخرائط

تأليف
خالد بن سليمان بن سالم الخروصي


دار ومكتبة الهلال
بيروت

جميع الحقوق محفوظة ومسجلة

الطبعة الأولى

ISBN 9953-75-248-6



دار ومكتبة الهلال للطباعة والنشر

جادة هادي نصرالله ـ بناية برج الضاحية ـ ملك دار ومكتبة الهلال

تلفون: 00 961 1 540891 فاكس: 00 961 1 540892

ص.ب.: 15 / 5003 الرمز البريدي 2010 - 1101 البسطا ـ بيروت لبنان

E-mail: info@darelhilal.com http:\\www.darelhilal.com

محتويات الكتاب

مقدمة المؤلف

تعتبر الخرائط مزيجاً من العلم والفن، ولا يقتصر استخدام الخريطة على الجغرافي فحسب، فالخريطة في الواقع وسيلة للتعبير تتخطى الحواجز اللغوية وغيرها، ويستخدمها كثيراً من ذوي الاختصاصات المختلفة، كالمؤرخ، وعالم الآثار (الأركيولوجي)، وعالم الصخور وطبقات الأرض (الجيولوجي)، وعالم الأرصاد الجوية (المتيورولوجي)، وعالم التربة، وعالم النبات، وعالم الاقتصاد، وعالم الاجتماع، وعالم السياسة، وكذلك المهندس والزراعي والعسكري كلهم يستخدمون الخريطة ولا غنى لهم عنها في أعمالهم ودراساتهم وأبحاثهم.

غير أنه من الملاحظ عدم استخدام الخريطة من قبل الكثير من كتّاب التاريخ والمؤرخين في أبحاثهم التاريخية مع أن المفترض أن تكون الخريطة عدة هامة من عدتهم، بها يُسجلون الطُرق إلى المواقع التاريخية، ويُثبتون المواقع عليها، ويُوزعون عليها الظواهر البشرية والاقتصادية في الأزمنة الغابرة، ويُحددون الحدود للمدن والقرى والبلدان في الأزمان والفترات التاريخية المختلفة، وعندما ناقشتُ عدداً من المؤرخين عن سبب إحجامهم عن استخدام الخرائط مع ما لها من مردود عظيم الأثر، إذ أنها تُشوق القارىء، وتُبسِط له الكثير من المعلومات، ويظهر

بفضلها التاريخ في حُلة بهية، أفادوني بعدم وجود كِتاب موجز مُبسط يشرح هذا العِلم، وعندما كانوا يرجعون إلى بعض المؤلفات التي تُعنى بالخرائط؛ كانوا يواجهون صعوبات تثبطهم عن المواصلة، وإدراكاً مني لأهمية استخدام هذا العلم؛ وأن على المؤرخ أن يتدرب تدريباً كافياً على استخدام الخرائط كوسيلة للتعبير التاريخي، قمت بكتابة هذا الكتاب الموجز، الذي يبسط هذا العلم تبسيطاً غير مخل، ويشرحه شرحاً غير ممل، آملاً أن يكون ذا فائدةً عميمة للمعنيين والراغبين في دراسة هذا العلم الحيوي، ليس من المؤرخين فحسب، وإنما من جميع المهتمين، وبالله أستعين.

خالد بن سليمان بن سالم الخروصي(❖)
kssmk@omantel.net.om
مسقط ـ سلطنة عمان

(❖)يشغل حالياً ضابط مدرب في سلاح الجو السلطاني العماني

التطبيقات العملية

هناك تمارين يجب تطبيقها عند قراءة هذا الكتاب، لأن علم الخرائط علم عملي أكثر منه نظري، والتطبيقات التي نقترح تطبيقها هي:

ت	نوع التطبيق العملي
1	الحساب والرياضيات
2	حساب السرعة، المسافة والزمن
3	ملاحظة نجم الشمال
4	طي الخرائط
5	تطبيقات على كيفية وضع الإحداثيات في الخرائط وكيفية استخراجها من الخرائط بنظام الإحداثيات العسكرية ونظام إحداثيات خطوط الطول والعرض ونظام مسقط (ماريكيتر) المستعرض العالمي (يو تي أم)
6	كيفية استعمال المنقلة
7	كيفية استعمال البوصلة
8	المؤثرات التي تحرف الإبرة المغناطيسية
9	كيفية معرفة انحراف الإبرة المغناطيسية

10	تعيين الشـــمال
11	تجهيز جدول المسير
12	رسم الإرتفاعات والتضاريس من خلال خطوط الارتفاع (الكنتورات) والعكس
13	تـــوجيه الخـــريطة
14	تعيين الموقع على الخريطة
15	تحويل الزوايا المغناطيسية إلى تربيعية والعكس
16	رســم مقاييس الــرسم
17	قياس الأبعاد من على الخرائط
18	قياس المساحات من على الخـــرائط
19	استخراج المسافة والاتجاه بالآلة الحاسبة
20	استخدام النظام العالمي لتحديد المواقع

الأهــداف

تتلخص أهداف هذا الكتاب في التالي :

1. قراءة الخريطة وتطبيقها على الطبيعة واستنتاج المعلومات اللازمة واكتساب جميع المهارات المتعلقة بها.

2. القدرة على الملاحة الأرضية بواسطة :
   أ. العربات
   ب. مشياً على الأقــدام.

3. القدرة على الملاحة الأرضية باستخدام :
   أ. البوصلة
   ب. النظام العالمي لتحديد المواقع.

4. القدرة على الملاحة الأرضية أثناء:

أ. الليـــل

ب. النهار.

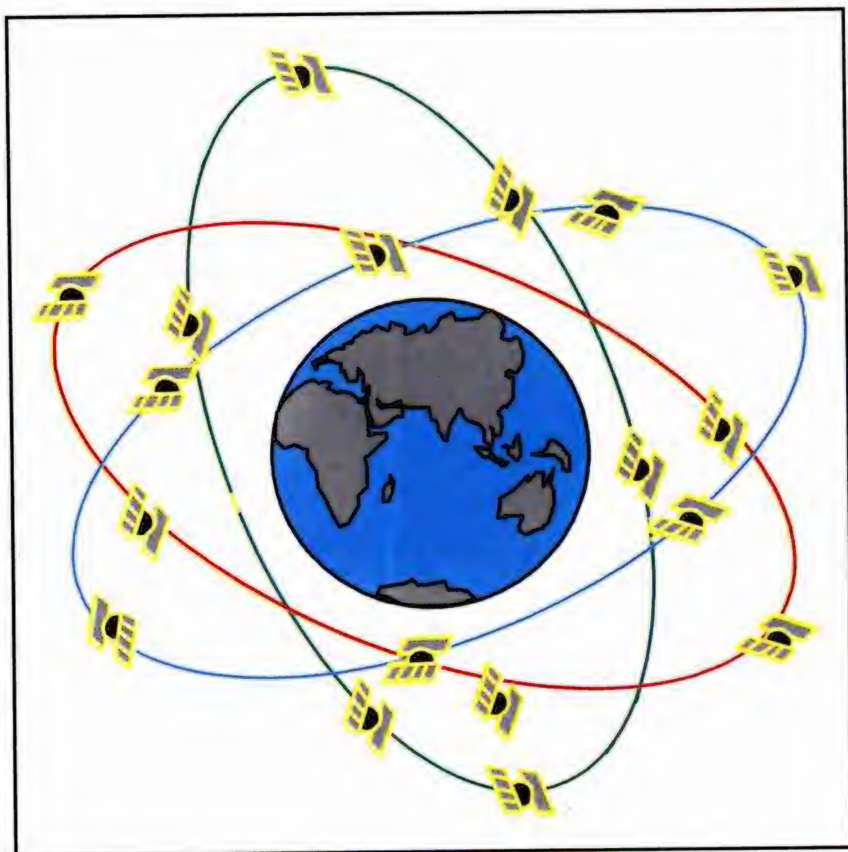
5. القدرة على الملاحة الأرضية:

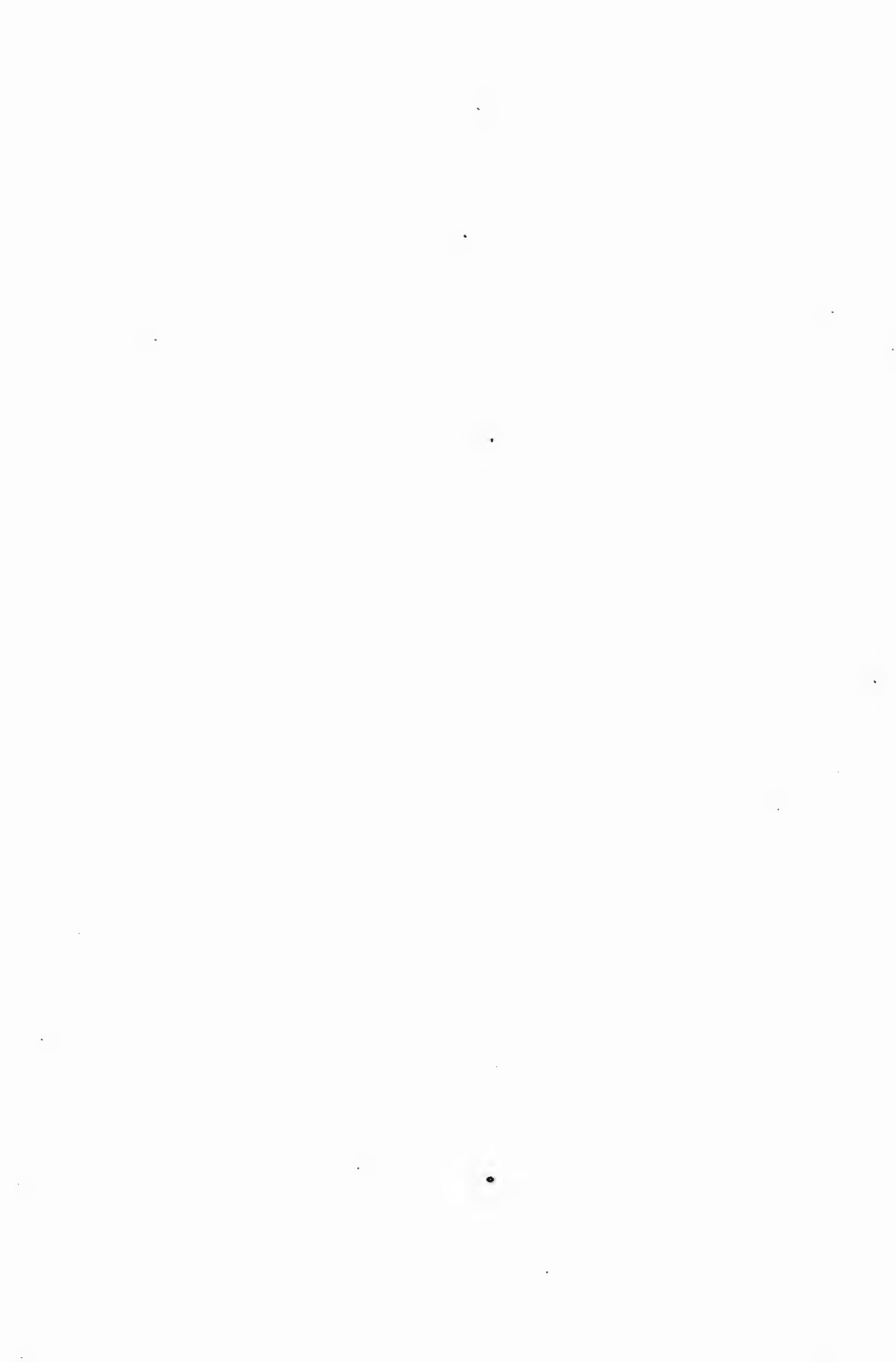
أ. من أي مكان

ب. إلى أي مكان

جـ. في أي مكـان.

مقدمة الكتاب





تطور علم الخرائط

مع التطور الذي طرأ على طرق الرفع المساحي وأجهزته في العصر الحديث، واستخدام التصوير الجوي والفضائي والاستشعار من بعد، وتقدم فن الطباعة والتوصل إلى ترميز وتمثيل الظواهر الطبيعية والبشرية وكذلك الظواهر غير المرئية كالحرارة والضغط الجوي، كل ذلك أسهم في تطور علم الخريطة تطورا كبيرا يواكب التطور الذي تحقق لعلم الجغرافيا في العصر الحديث، وأصبحت الخرائط أدوات تخدم كل فروع العلم والمعرفة، تترجم الظواهر وتربط فيما بينها وتبرر علاقات الارتباط بين ظاهرة وأخرى، وتفيد في تحقيق أقرب الطرق لرفع معدلات القيمة، وأصبحت أساساً لكل تقدم علمي مرتقب، وفي هذا الكتاب محاولة لشرح كيفية قراءة الخريطة والملاحة الأرضية بأسلوب سهل مُيسر.

علم الطبوغرافيا

هو علم يبحث في توقيع ورسم الهيئات الطبيعية والاصطناعية في مساحة من الأرض على قطعة من القماش أو الورق بواسطة رموز اصطلاحية ونسبة ثابتة هي مقياس الرسم.

أقسام علم الطبوغرافيا

ينقسم علم الطبوغرافيا إلى الأقسام التالية :

1. قراءة الخرائط ، وتشمل دراسة الخريطة وتطبيقها على الطبيعة واستنتاج المعلومات اللازمة للأغراض المختلفة.

2. الرسم الميداني ، ويشمل رسم المخططات (الكروكيات) والخرائط والبانوراما.

3. التصوير الجوي ، ويشمل التقاط الصور الجوية والاستفادة من المعلومات الموجودة بها.

4. الملاحة الصحراوية ، وتشمل المسير بالبوصلة بواسطة الأفراد والعربات ليلاً ونهاراً.

وفي هذا الكتاب ، سيكون التركيز على قراءة الخرائط والملاحة الأرضية لأنهما هما اللذان يعنيان الباحث بالدرجة الأولى.

نبـذه تاريخيـة



أقدم الخرائط

تعتبر الخريطة البابلية المنقوشة على لوحات الصلصال من أقدم الخرائط التي أمكن التعرف عليها، وكانت تُرسم بهدف جباية الضرائب (شكل 1)، وكذلك تعد الخرائط المصرية التي كانت تُرسم على ورق البردى أول خرائط ورقية، وكان الصينيون أول من صمم شبكة للإحداثيات الأفقية والرأسية، ويعتبر الإغريقيين أول من قسم الأرض إلى دوائر الطول والعرض.

ومن هنا ندرك مدى اهتمام الإنسان القديم بالخريطة لقناعته بأنها تيسر عليه الكثير وتنظم جزءً مهماً من أموره الحياتية كالحاجة إلى التنقل لأغراض التجارة والهجرة وحب الاستطلاع.

إسهام المسلمين

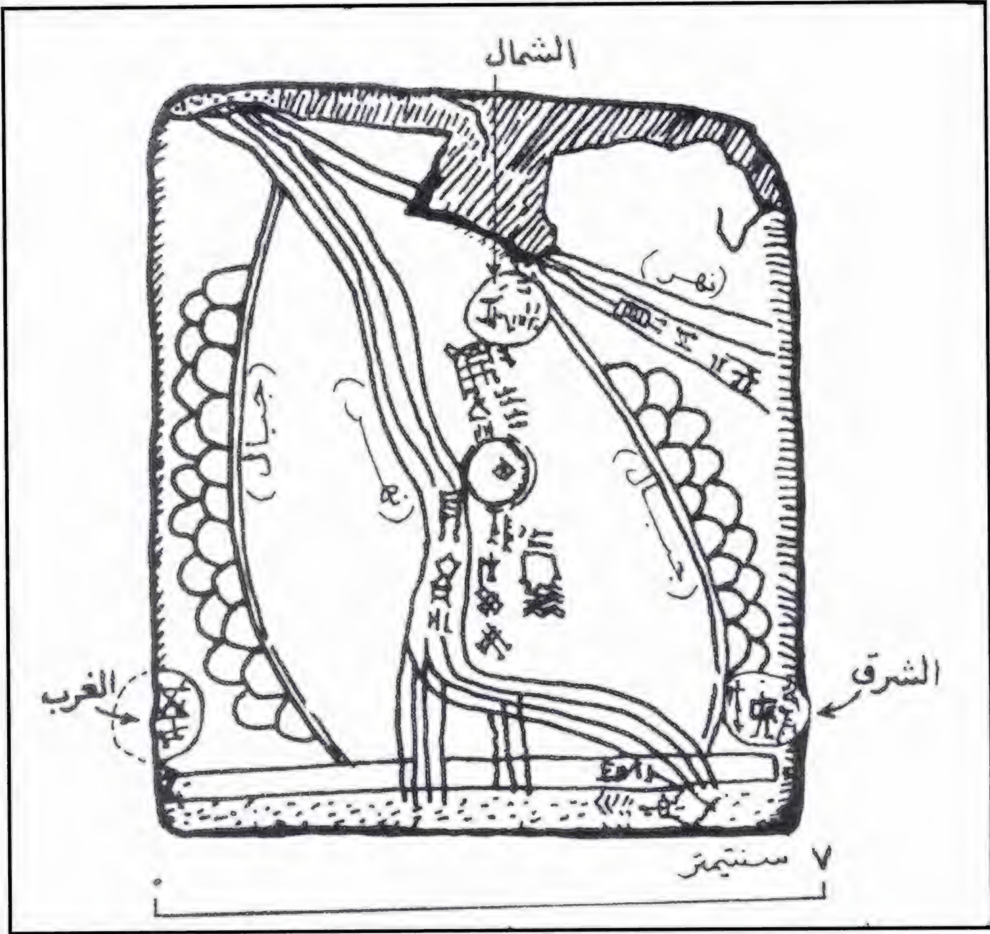
وكان إسهام العلماء العرب المسلمون في علم الخرائط إسهاماً يشهد عليه التاريخ، ويعتبر كل من المسعودي والإدريسي من علماء العرب الذين أسهموا بخرائطهم الشهيرة في تطور الجغرافية عامة وعلم الخرائط خاصة.

وقد قام الإدريسي برسم خريطة للعالم المعروف في ذلك الوقت سنة (1154م)، وكانت معظم خرائط المسلمين موجهة نحو الجنوب بسبب موقع مكة المكرمة (شكل 2).

إسهام الأوربيين

ساعد اكتشاف أمريكا وتطور علم الملاحة وتعميم استخدام البوصلة بالإضافة إلى الرحلات الاستكشافية على النمو السريع في الجغرافيا حتى وصل التطور قمته في عصر النهضة على يد العالم الهولندي (ماريكيتر) (1512م-1594م) حيث اشتغل برسم الخرائط، وتعد شهرته إلى مسقطه الذي لا زال حتى الآن يتمتع بثقة كبيرة ويرجع ذلك إلى تحقيقه الاتجاه الصحيح تقريباً، ولقد خلفت الحربان العالميتان تحديات جدّية لرسم الخرائط، إذ تطلبت العمليات الحربية لكل قطاعات الجيوش برية وجوية وبحرية الكثير من الخرائط الدقيقة، ولم يمض زمن طويل على اختراع الطائرة وآلة التصوير حتى بدأ استخدام التصوير الجوي في صنع الخرائط، فزاد في سرعة صنع الخرائط وكذلك في دقتها، ولم يعد المساحون بحاجة إلى تمشيط كل جزء من الأرض ليرسموا له خريطة مشياً على الأقدام.

ولقد بدأ استخدام الأقمار الاصطناعية في صنع الخرائط منذ عام (1963 م)، وتوجد عدة أنواع من الخرائط تختلف بحسب المعلومات التي تضمها والهدف من صنعها.



إحدى الخرائط البابلية المنقوشة على لوحات الصلصال والتي تعتبر من أقدم الخرائط التي أمكن التعرف عليها، وكانت ترسم بهدف جباية الضرائب

(شكل 1)



قام الإدريسي برسم خريطة للعالم المعروف في ذلك الوقت سنة (1154 م)، وكانت معظم خرائط المسلمين موجهة نحو الجنوب بسبب موقع مكة المكرمة (شكل 2)

الكـون والفضاء



الكـون

عالم غير محدود يسبح فيه عدد لا يحصى من الأجرام السماوية، وهذه الأجرام تشكل مجموعات فيما بينها، وأهم هذه المجموعات المجموعة الشمسية.

المجموعة الشمسية

سميت بهذا الاسم نسبة إلى الشمس التي هي مركز هذه المجموعة، ومصدر النور والحرارة لكافة الكواكب التي تدور حولها، وعددها تسعة وهي: عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون وبلوتون، وتدور حول بعض هذه الكواكب أقمار، فللأرض مثلاً قمر واحد، وللمريخ قمران، وللمشتري 12 قمر ...الخ، وتنتشر داخل المجموعة ولا سيما بين المريخ والمشتري كويكبات عديدة إلى جانب النيازك والمذنبات والشهب (شكل 3).

الشمس

نجم يسيطر بفعل تأثيرات جاذبية على نظام الكواكب الذي يضم الأرض وتوفر الشمس على نحو مباشر وغير مباشر الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة على الأرض.

النجوم والكواكب

هناك فروق بين النجوم والكواكب، أهمها:

1. تسمى الكواكب بالسيارة والنجوم بالثوابت، لأن الأولى تظهر لنا متحركة والثانية تظهر لنا ثابتة لبعدها الشاسع عنا بحيث لا نستطيع الإحساس بحركتها.

2. تظهر الكواكب من خلال المنظار المكبر على شكل أقراص مستديرة أما النجوم فتظهر على شكل نقطاً لامعة.

3. ضوء الكواكب هادئ أما النجوم فمتلألئ.

4. تستمد الكواكب ضوءها من النجوم، حيث أن الأخيرة ضوءها ذاتي.

تعريفات فلكية

1. علم الفلك هو:

العلم الذي يبحث في كل شيء يتعلق بالأجرام السماوية.

2. المجاميع النجومية هي:

تقسيم للنجوم لتمثيل أشكالٍ وهمية وذلك لسهولة الاستدلال، على سبيل المثال: مجموعة الدب الأكبر ومجموعة ذات الكرسي...الخ.

3. الكرة السماوية والقبة السماوية هي:

تظهر الأجرام السماوية على مسافات بعيدة جداً عنا ولذا تبدو كما لو كانت على مسافات متساوية منا، أي تظهر كما لو كانت على سطح كرة متناهية في الكبر مركزها الأرض تسمى الكرة السماوية، ونظراً للكبر المتناهي للكرة السماوية بالنسبة للأرض فإنه يمكن اعتبار الأرض نقطة مركز هذه الكرة السماوية (شكل 4).

المجموعة الشمسية (شكل 3)



الكـــرة السماوية والقبـــة السماوية (شكل 4)

نصف الكرة السماوية الشمالي

الأرض



تعريف الأرض

الأرض كوكب سيار ضمن المجموعة الشمسية، وهي كروية الشكل تقريباً، نصف قطرها (6344 كم) وهي تدور حول نفسها بمحور دوران يقطعها من نقطتين، النقطة الشمالية منها وتسمى القطب الشمالي والنقطة الجنوبية منها وتسمى القطب الجنوبي.

حركة الأرض

للأرض حركتان الأولى حول محورها والثانية حول الشمس.

01 حركة الأرض حول محورها:

تدور الأرض حول محورها مرة كل يوم (24 ساعة تقريباً) من الغرب إلى الشرق بسرعة 16 ألف كم في الساعة، وتتسبب هذه الدورة حدوث الليل والنهار.

02 حركة الأرض حول الشمس:

تدور الأرض حول الشمس مرة كل سنة (365) يوم تقريباً، وتتسبب هذه الدورة في تعاقب الفصول الأربعة.

ميلان الأرض

يميل خط الاستواء عن مستوى الدوران بزاوية (23,5) درجة مما يتسبب في تعاقب الفصول الأربعة عند دوران الأرض حول الشمس (شكل 5).

الجهات

الجهات الرئيسة هي :

الشرق ، الغرب ، الشمال ، والجنوب.

الجهات الفرعية هي :

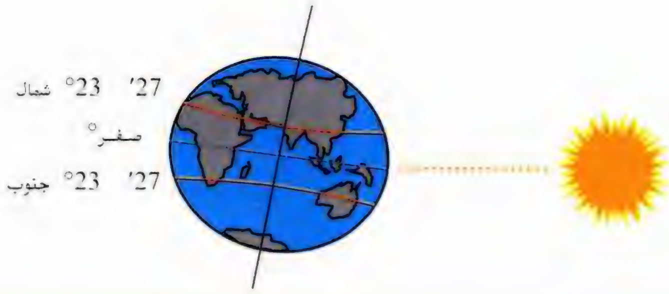
الشمال الشرقي ، الشمال الغربي ، الجنوب الشرقي ، والجنوب الغربي (شكل 6).

وهناك علاقة بين ميل الأرض ودورانها حول الشمس من جهة وبين الفصول الأربعة من جهة أخرى توضحها الأشكال التالية :



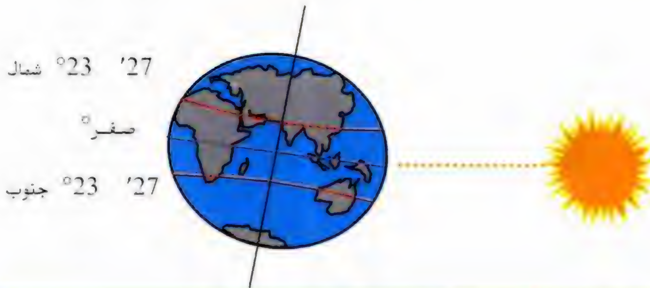
في 22 يونيو :

تتعامد الشمس على مدار السرطان (ويكون النهار أطول كلما ابتعدنا شمالاً من خط الاستواء)، ويكون صيفا على نصف الكرة الشمالي وشتاء على نصف الكرة الجنوبي.



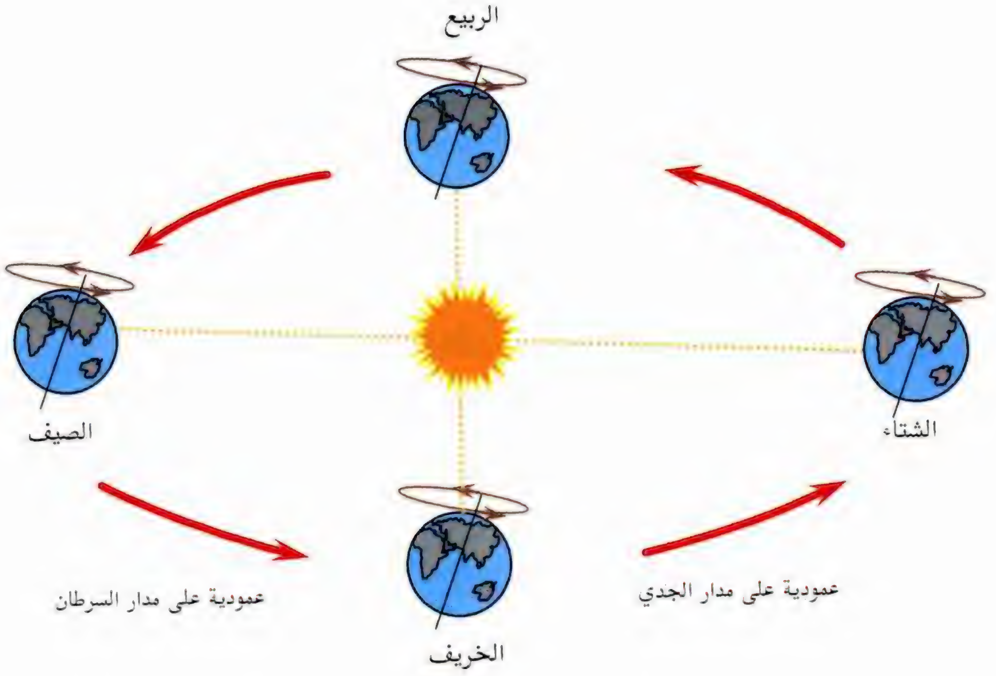
في 22 مارس و22 سبتمبر:

تتعامد الشمس على خط الاستواء (ويكون الليل والنهار متساويان في كل مكان في الكرة الأرضية) ويكون خريف في نصف الكرة الشمالي وربيع في نصف الكرة الجنوبي.

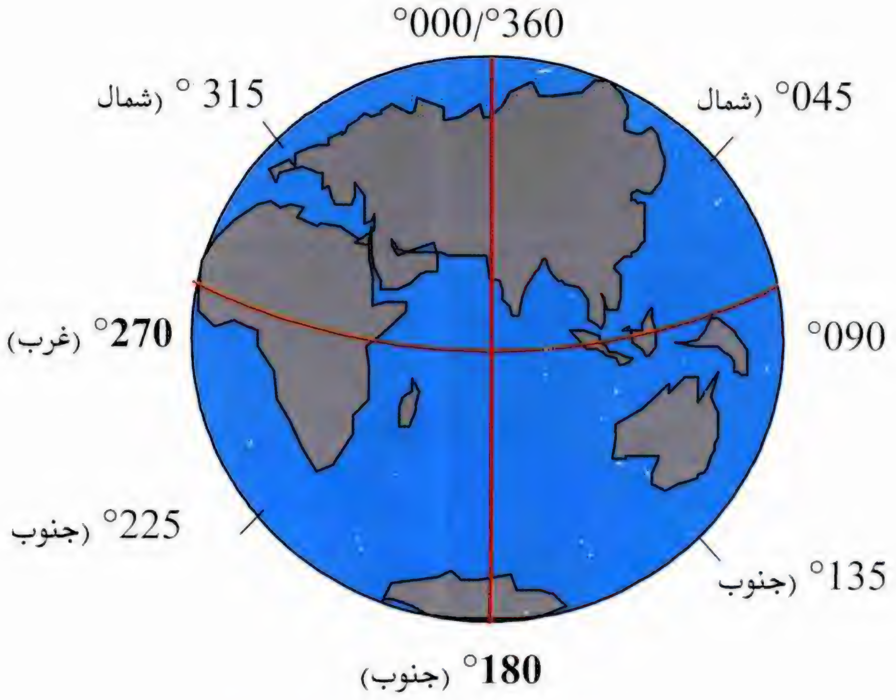


في 22 ديسمبر:

تتعامد الشمس على مدار الجدي (ويكون النهار أقصر من الليل كلما ابتعدنا شمالاً من خط الاستواء)، ويكون شتاء في نصف الكرة الشمالي وصيف في نصف الكرة الجنوبي.



علاقة ميل الأرض ودورانها حول الشمس بالفصول الأربعة
(شكل 5- ب)



الاتجاهات الرئيسة والفرعية بالدرجات

(شكل 6)

رمـــوز الخـــريطة

KEY TO SYMBOLS مفتاح الرموز

مسقط
MUSCAT

POPULATED PLACES الاماكن الاهلة بالسكان

طيوي
TĪWĪ

أبات
Abat

الجحل
Al Jaḥl

BOUNDARIES الحدود

ROADS الطرق

مقدمة

إن معرفة رموز الخريطة وإحداثياتها ومقياس رسمها تعطينا معلومات كافية لتمييز نقطتين أو أكثر وتعيينها واستخراج اتجاهاتها والمسافة بينها وكذلك معرفة الزمن اللازم لقطع المسافة بينها ، ولكن كل هذه المعلومات لا تفي بالغرض إذا لم تعرف ارتفاعها وأنواع التضاريس التي تصل بينها وهذا ضروري جدا لمستعمل الخريطة .

عام

لا تظهر المعالم الموجودة ضمن المنطقة بحجمها وشكلها الطبيعي بالخريطة لأنها تتلاشى بعد تصغير حجمها مما حتم على من يصنع الخريطة استعمال رموز تمثل المعالم الطبيعية والاصطناعية الموجودة على سطح الأرض ، ولا شك أن هذه الرموز تشابه المعالم الحقيقية ما أمكن ، غير أن منظرها يكون كما لو نظرت إليها من الأعلى (شكل 7).

طبع الرموز

تطبع رموز الخريطة بألوان مختلفة يدل كل منها على أحد المعالم كي يسهل تمييزها على الخريطة وتصطبغ إلى حد ما بالصبغة الطبيعية ، الجدول أدناه يبين الألوان مع ما تمثله من رموز (شكل 8 أ ـ ب ـ جـ ـ د).

اللون	ما يمثله
الأزرق	معالم المياه
الأخضر	الأشجار
البني	المعالم الاصطناعية والمقاطع الصخرية
الأحمر	خطوط المنحنيات والمقاطع الترابية
الأسود	الطرق الرئيسة والمناطق المأهولة

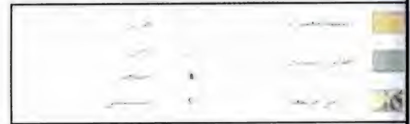
ويجوز في بعض الأحيان استعمال ألوان أخرى لبيان بعض المعلومات الخاصة.

صورة جوية لجزء من مدينة مسقط ذات اتجاه شرقي



الصورة العليا هي صورة جوية لجزء من مدينة مسقط ، أما الرسم أدناه فهو خريطة لهذه المنطقة ، قارن بين كل من الصورة والخريطة ، ولاحظ الرموز عليها ، فهذه الرموز تدل على الأشياء ، وعلى أشكال الأرض في الصورة. هذه خريطة منطقة وفي أسفلها الرموز التي تفسر لنا معالمها.





(شكل 7)

WATER FEATURES	معالم مائية
Wadi/Watercourse	وادي، مجرى مائي
Wadi spread (definite)	وادي سائل (محدد)
Wadi spread (indefinite)	وادي سائل (غير محدد)
Irrigation ditch or water channel	قناة ري أو مجرى مائي
Falaj: surface, buried	فلج مدفون، سطحي
Well: perennial, intermittent, borehole	ثقب الحفر، بئر متقطعة، دائمة طوال السنة
Waterhole: perennial, intermittent	بئر طبيعية متقطعة، دائمة طوال السنة
Pond, marsh or swamp	بركة، مستنقع مالح أو مستنقع عذب
Land subject to inundation	أرض معرضة للغمر بالمياه
Sabkha	سبخة
Salt pan, salt evaporator	ملاحات، حوض ملح
Dam	سد
Waterfalls	مساقط مائية
Deeply eroded wadi or water course (perennial, non-perennial)	مجرى مائي أو وادي عميق التآكل (دائم طوال السنة، موسمي)
Foreshore flat	سهل يظهر بعد الجزر
Reefs, coral reefs, rock ledges	شعاب، شعاب مرجانية، سلسلة صخور تحت الماء
Area of numerous rocks rock, uncovered/awash	منطقة تكثر فيها الصخور صخور مكشوفة / تغمرها الأمواج
Wreck, exposed	حطام سفينة مكشوفة
VEGETATION	**النباتات**
Wooded areas, tree plantation or orchard	مزرعة أشجار / بستان فاكهة، زراعة
Scattered trees, scrub	شجيرات، أشجار متناثرة
Mangrove, nipa	شجرة النخيل (البان) شجر نسر (المنجروف)
Cultivation, scattered cultivation	مزروعات متناثرة، مزروعات
Palm grove, isolated tree	بستان نخيل، أشجار منعزلة

رموز الخريطة

(شكل 8- أ)

MISCELLANEOUS CULTURAL FEATURES		معالم غير طبيعية متنوعة
Tribal name	بني كعب Banī Ka'ab	اسم قبيلة
Mosque, graveyard		مقبرة، مسجد
Pipeline		خط انابيب
above ground, underground	pipeline	تحت سطح الأرض، فوق سطح الأرض
Prominent wall or bund		حائط أو سياج بارز
Government building, walis office		مكتب والي، مبنى حكومي
Police station, hospital/clinic		مستشفى / عيادة، مركز شرطة
Hotel, petrol filling station		محطة تعبئة الوقود، فندق
Post office, school		مدرسة، مكتب البريد
Fort, watch tower		برج مراقبة، قلعة
Telephone exchange, public telephone		هاتف عمومي، مقسم هاتف
Oil well, oil tank		خزان نفط، بئر نفط
Ruin/Archaeological site, lighthouse/beacon		منارة / موقع أثري، حطام
Mine, quarry in use		محجر مستخدم، منجم
Offshore oil rig with helipad, without helipad		حفارة بترول في البحر بدون مهبط طائرة عمودية، بها مهبط
Prominent fence		سياج بارز
Enclosure	 E or ... حظيرة enclosure	حظيرة

CONTROL AND HEIGHTING		نقاط الضبط والارتفاعات
Survey control points	△ 534	نقاط ضبط مساحية
Spot elevation	· 67	نقطة ارتفاع

رموز الخريطة

(شكل 8- ب)

KEY TO SYMBOLS

مفتاح الرموز

POPULATED PLACES

الأماكن الآهلة بالسكان

مسقط MUSCAT

Abat

Al Jahl

طيوي TIWI

BOUNDARIES

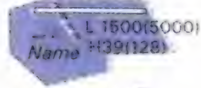
الحدود

ROADS

الطرق

رموز الخريطة

(شكل 8- جـ)

English	Symbol	العربية
RELIEF		**التضاريس**
Contours	عادي normal / تقريبي approx / منخفض depression	خطوط مناسيب (كنتور)
Index		رئيسي
Intermediate		متوسط
Supplementary		اضافي
Relief features not portrayable by contours. Rock step in wadi		معالم التضاريس لا يمكن توضيحها بخطوط مناسيب درج صخري في وادي
Cliff: greater than contour interval less than contour interval		منحدر صخري: أكبر من فواصل خطوط المناسيب اقل من فواصل خطوط المناسيب
Distorted surface (type annotated if known)	 كارست Karst	سطح مشوه (النوع مدون إذا عرف)
Crater. sand dunes area		منطقة كثبان رملية، فوهة بركان
Cave. mountain pass	كهف cave	كهف، ممر جبلي
AERONAUTICAL INFORMATION		**معلومات خاصة للطيران**
Airfield lengths and elevations shown in metres with feet equivalent in brackets	 L 1500(5000) Name H39(128)	أطوال وإرتفاعات المطارات موضحه بالامتار مع ما يقابلها بالأقدام بين قوسين
Airfield with hard and soft surface runways limits known		مطار به مدارج معبدة وغير معبدة، أبعادها معروفة
Airfield with runway pattern known limits unknown	 L 1500 (5000) Name H39 (128)	مطار سطح المدارج فيه معروفة، أبعادها غير معروفة
Airfield with runway pattern and limits unknown		مطار سطح مدارجه وأبعاده غير معروفة
Heliport or helicopter landing site		مهبط لطائرات عمودية أو موقع لهبوط طائرات عمودية
VISUAL AIDS AND OBSTRUCTIONS		**مساعدات بصرية وعوائق**
Obstruction 338(1110) Elevation of obstruction top: above sea level 79(259) Height of obstruction top above ground level Obstruction elevations shown in metres with feet equivalent in brackets	 338(1110) 79 (259)	عائــق 338(1110) إرتفاع قمة العائق فوق سطح البحر 79(259) إرتفاع قمة العائق فوق سطح الأرض إرتفاعات العوائق موضحة بالأمتار مع ما يعادلها بالأقدام بين القوسين
Group obstruction		مجموعة عوائق
Power line		خط كهربائي

رموز الخريطة

(شكل 8- د)

الخرائط



تعريف الخريطة

هي رسم مصغر لجزء من الأرض حسب مشاهدته من أعلى بموجب مقياس رسم، مبيناً عليها الهيئات الطبيعية والاصطناعية برموز واصطلاحات خاصة.

أهمية الخرائط

للخريطة أهمية كبيرة، فإذا تم استعمالها بصورة صحيحة فإنها تعطي معلومات دقيقه عن المسافات، المواقع، الإرتفاعات، الطرق، المعالم الأرضية الهامة، التخفية والتستر، ولا شك في أن الخرائط تكون عديمة الفائدة إذا لم يعرف مستعملها كيف يقرأها.

العناية بالخرائط

يجب الاعتناء بالخريطة والمحافظة عليها نظرا لأهميتها، ولأنه من السهل في حالات كثيرة فقدانها أو تلفها، كما يجب الاقتصاد التام بطلب الخرائط لأنها محدودة الكمية، بالإضافة إلى العناية بالخرائط، فمن الضروري العمل على وقايتها، إذ أن معظم الخرائط تطبع على الورق لذلك فإنها تحتاج إلى الوقاية من البلل والوحل والتمزق، وعليك كلما أمكن أن تحمل الخريطة داخل غلاف لا ينفذ إليه الماء أو في جيبك أو تحت ملابسك الخارجية، وعند وضع التأشيرات على الخريطة استعمل خطوطاً خفيفة يمكن محوها دون أن تشوه الخريطة.

طي الخرائط

من أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها للعناية بالخرائط طي الخريطة بصورة صحيحة بحيث يصغر حجمها ويسهل حملها، وبشكل تظهر فيه المنطقة المطلوبة دون الحاجة إلى فتحها فتحاً كاملاً (شكل 9).

أمن الخرائط

قد يلزم في بعض الأحيان فرض القيود على استعمال الخريطة لحمايتها على الرغم من أنها ليست وثيقة محمية وذلك لمنع وقوعها في يد شخص غير مرغوب فيه وخصوصاً عندما تكون الخريطة مؤشرة بمعلومات خاصة وحساسة، لذلك ينبغي على الشخص الذي لم يعد بحاجة إلى الخريطة أن يحفظها في مكان آمن أو يُسلمها إلى الجهة المُختصة، وإذا تعذر ذلك، فعليه إن يُتلفها ويفضل أن يكون الإتلاف حرقاً، وإذا تعذر الحرق عليه أن يمزق الخريطة إلى قطع صغيره ويطمرها تحت الأرض.

معلومات الهامش

تشمل معلومات الهامش بالخريطة على التالي :

1. اسم الخريطة (المنطقة التي رسمت لها الخريطة)
2. مقياس رسم الخريطة
3. رقم الخريطة

4. اسم مجموعة الخرائط ومقياس رسمها

5. رقم الخريطة المتسلسل

6. اسم المؤسسة التي قامت برسم الخريطة

7. تاريخ رسم الخريطة

8. فهرس الخرائط المجاورة

9. مصطلحات الخريطة

10. مخطط الانحرافات

11. نظام خطوط الإرتفاع (الكنتور)

12. أبعاد خطوط الارتفاع

13. بعد الخريطة عن خط الاستواء

14. بعد الخريطة عن خط الزوال الرئيس (جر ينتش)

15. طريقة استخراج إحداثيات الخريطة

16. النظام التربيعي

17. التصنيف

18. طريقة التصميم

19. رقم الطبعة

20. المرجع التربيعي

21. نقطة المراجعة الأفقية والرأسية

22. مفتاح الخريطة

23. منقلة الانحراف

24. الجهة المنتجة والطابعة

25. مخطط الموقع

26. النظام التربيعي

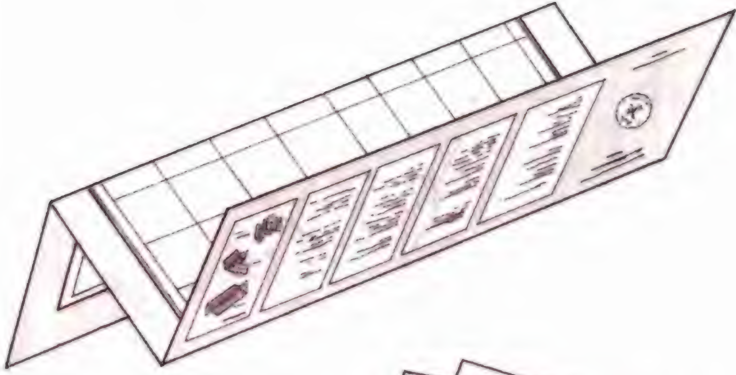
27. شرح المفردات

28. ملاحظات خاصة

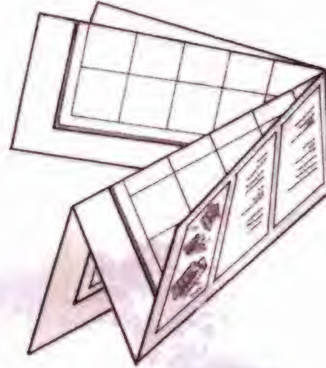
29. بعد أول خط وهمي من خطوط الشرقيات من خط الطول الذي ينصف المنطقة التربيعية التي تقع فيها الخريطة

30. بُعد أول خط تربيعي من خطوط الشماليات عن خط الاستواء (شكل 10 أ- ب- جـ- د).

الطية الأولى والثانية



الطية الثالثة





الطية الرابعة، الخامسة،

السادسة والسابعة

الخريطة بالطريقة الصحيحة

(شكل 9)





معلومات الهامش

(شكل 10- أ)

OMAN 1:50,000 عمان

تكوير ومرجع اسناد النظام الجيوديسي العالمي 84 ،
الشبكة المتسامتة لنظام مير كاتور العالمي المستعرض.

WGS 84 SPHEROID AND DATUM, UTM GRID

بيانات عن الشبكة المتسامتة (المربعات)

نظام مير كاتور العالمي المستعرض
المنطقة 40

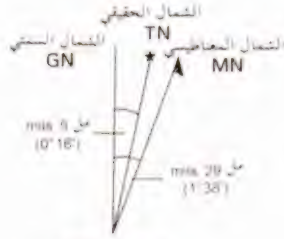
المسقط	مير كاتور مستعرض
التكوير	النظام الجيوديسي العالمي 84
المرجع	النظام الجيوديسي العالمي 84
الأصل	خط الطول °57 درجة شرقا وخط العرض خط الاستواء
عامل المقياس من الأصل	0.9996
تنسيق غير صحيح من الأصل	500.000 متر في اتجاه الشرق وصفر في اتجاه الشمال
وحدة القياس	المتر

المعلومات المغناطيسية عام 2000 م

في وسط الخريطة

MAGNETIC INFORMATION (2000)

for centre of sheet



GRID DATA

Universal Transverse Mercator Grid
Zone 40

Projection	Transverse Mercator
Spheroid	WGS 84
Datum	WGS 84
Origin	Long 57°E Lat. Equator
Scale factor at origin	0.9996
False co-ordinates of origin	500.000mE 0mN
Unit of measurement	Metre

معلومات الهامش

(شكل 10-   ب)

Produced under the supervision of the Head of the
National Survey Authority, MOD, Sultanate of Oman, 2000

أنتجت هذه الخارطة تحت إشراف رئيس الهيئة الوطنية للمساحة
وزارة الدفاع، سلطنة عمان في عام 2000م.

Copyright (c) National Survey Authority, Sultanate of Oman, 2000

حقوق الطبع محفوظة للهيئة الوطنية للمساحة سلطنة عمان 2000م.

Compiled by Speck Systems Limited in 1999 using aerial photography dated 1996, and satellite imagery dated 1998. Field updated by NSA in February 2000.

جمعت هذه الخارطة شركة إسبيك سيستمز المحدودة في عام 1999م من
صور جوية التقطت عام 1996م، وصور فضائية أخذت عام 1998م.
قامت الهيئة الوطنية للمساحة بتحديثها ميدانيا في فبراير عام 2000م.

Base map constructed on :
Transverse Mercator Projection
WGS 84 Spheroid
WGS 84 Datum
Vertical Datum : Mean Sea Level

وضعت الخارطة الأساسية على أساس:
إسقاط ميركاتور المستعرض
الكروي للنظام الجيوديسي العالمي 84
مرجع مسند النظام الجيوديسي العالمي 84
مرجع الإسناد الرأسي: متوسط منسوب سطح البحر

Place names are rendered in accordance with the BGN/PCGN system of transliteration for Arabic.

كتبت الأسماء بما يتوافق مع نظام النقل الحرفي للغة العربية المعتمد من
الأسماء الجغرافية للجنة الدائمة للأسماء الجغرافية

Users noting errors or omissions on this map
are requested to mark them on this map and
forward to the Head, National Survey Authority,
Ministry of Defence, P.O. Box 113, Muscat,
Postal Code 113, Sultanate of Oman. Maps so
forwarded will be replaced.

يرجى من المستخدمين الذين يلاحظون أي أخطاء أو نقص في هذه
الخارطة أن يؤشروا على تلك الأخطاء أو النقص في نفس الخارطة
وإرسالها إلى رئيس الهيئة الوطنية للمساحة، وزارة الدفاع
ص.ب 113 مسقط، الرمز البريدي 113 سلطنة عمان. الخرائط
المرسلة سوف يتم استبدالها وإرسالها إلى الجهة المرسلة.

Printed by the National Survey Authority, Sultanate of Oman in August 2000
500-0008-00067-121/98-01

طبعت بالهيئة الوطنية للمساحة سلطنة عمان في أغسطس 2000م.
500-0008-00067-121/98-01

Refer to this map as: يشار إلى هذه الخارطة كما يلي

Series :- OMAN 50-04	مجموعة: عمان 50-04
Sheet :- NG40-10B4	الخارطة: ن ج 40 10 ب 4
Sheet Name :- AL BAY'AH	اسم الخارطة: البيعة
Edition :- 1-NSA	الطبعة 1 هـ و م

معلومات الهامش

(شكل 10- ج)

GLOSSARY

'Aqabat........pass
'Ayn........spring
Banī........tribe
Ḥayl........lagoon, stagnant water
Jabal........hill, mountain
Khaṭmat........ridge, high desert
Khawr........inlet, salty sea
Markaz........customs post
Qarn........rocky hill, peak
Sayḥ........plain, depression
Ṭawī........well, waterhole
Wādī........watercourse

مخطط دقة المعلومات
RELIABILITY DIAGRAM



Reliability Classes: درجات الاعتمادية:

الدرجة الأولى: دقة بلانمترية أفضل من 15م
دقة إرتفاع أفضل من 10م
Class 1: Planimetric accuracy better than 15m.
Height accuracy better than 10m.

الدرجة الثانية: دقة بلانمترية أفضل من 15م و 50م
دقة إرتفاع بين 10م و 50م
Class 2: Planimetric accuracy between 15 and 50m.
Height accuracy between 10 and 50m.

الدرجة الثالثة: دقة بلانمترية أسوأ من 50م
دقة إرتفاع أسوأ من 50م
Class 3: Planimetric accuracy worse than 50m.
Height accuracy worse than 50m.

مخطط الحدود
BOUNDARY DIAGRAM



مخطط الموقع
LOCATION DIAGRAM



دليل الخرائط الجزئية المتجاورة
INDEX TO ADJOINING SHEETS

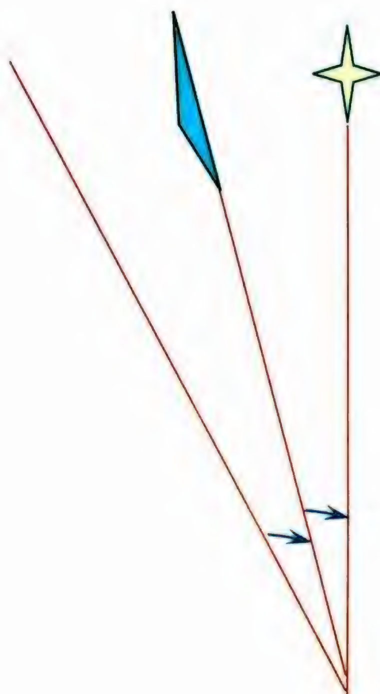
ان اف 40-3 ايه 3 NF 40-3 A3	ان اف 40-3 ايه 4 NF 40-3 A4	
ان اف 40-3 دي 1 NF 40-3 D1	**ان اف 40-3 دي 2 NF 40-3 D2**	ان اف 40-3 إي 1 NF 40-3 E1
ان اف 40-3 دي 3 NF 40-3 D3	ان اف 40-3 دي 4 NF 40-3 D4	ان اف 40-3 إي 3 NF 40-3 E3

الرستـــــاق
AR RUSTĀQ

معلومات الهامش

(شكل 10- ج)

تعريفات على قراءة الخريطة



1. الإحداثيات هي :

قياس بعد نقطة شرقاً وشمالاً عن نقطة الأصل لتحديد موقعها .

2. الاتجاه الحقيقي هو:

الزاوية المقاسه باتجاه حركة عقارب الساعة من خط الشمال الحقيقي الذي يشير إليه القطب الشمالي إلى الخط المطلوب ، والرمز الذي يدل عليه عبارة عن( ) أو ( ) ، وعند تعيين مكان ما على الخريطة يرسم خطان منحنيان هما خطا طول وعرض المكان نفسه (شكل 11).

3. الاتجاه المغناطيسي هو:

الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقارب الساعة من خط الشمال المغناطيسي (الذي تشير إلية الإبرة المغناطيسية للبوصلة تجاه القطب المغناطيسي) إلى الخط المطلوب والرمز الذي يدل عليه عبارة عن ( )، وعيبة هو عدم ثباته بسبب :

أ. تذبذب الشمال المغناطيسي

ب. تأثر البوصلة بالحديد

ج . الانحراف المغناطيسي

د. اختلاف تكوين باطن الأرض

هـ. تأثير الأجرام السماوية على باطن الأرض.

4. الانحراف المغناطيسي هو:

الزاوية المحصورة بين خط الشمال الحقيقي وخط الشمال المغناطيسي، ويكون الانحراف شرقاً أو غرباً ويتبدل سنوياً إما يتزايد أو يتناقص.

5. الاتجاه التربيعي هو:

الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقارب الساعة من خطوط الشمال والجنوب في الخريطة التربيعية إلى الخط المطلوب.

6. الانحراف التربيعي هو:

الزاوية المحصورة بين خط الشمال الحقيقي وخط الشمال التربيعي شرقاً أو غرباً.

7. الاتجاه هو:

الزاوية المقاسة بإتجاه عقارب الساعة من خط ثابت معلوم إلى خط آخر مطلوب، وقد يكون الخط الثابت المعلوم إما خط الشمال الحقيقي أو خط الشمال المغناطيسي أو خط الشمال التربيعي.

8. الشمال الحقيقي هو :

اتجاه قطب الشمال من مكان الراصد.

9. الشمال المغناطيسي هو:

الاتجاه الذي تشير إليه الإبرة المغناطيسية للبوصلة تجاه القطب المغناطيسي.

10. الشمال التربيعي هو :

الاتجاه الذي تشير إليه الخطوط التربيعية نحو أعلى الخريطة.

(الشكل 12 يوضح جميع الاتجاهات والانحرافات)

11. الدئرة العظمى هي :

الدائرة التي يكون مركزها هو نفس مركز الكرة الأرضية (شكل 13).

12. الدئرة الصغرى هي :

الدائرة التي يكون مركزها غير مركز الكرة الأرضية (شكل 14).

13. خط الإستواء هو :

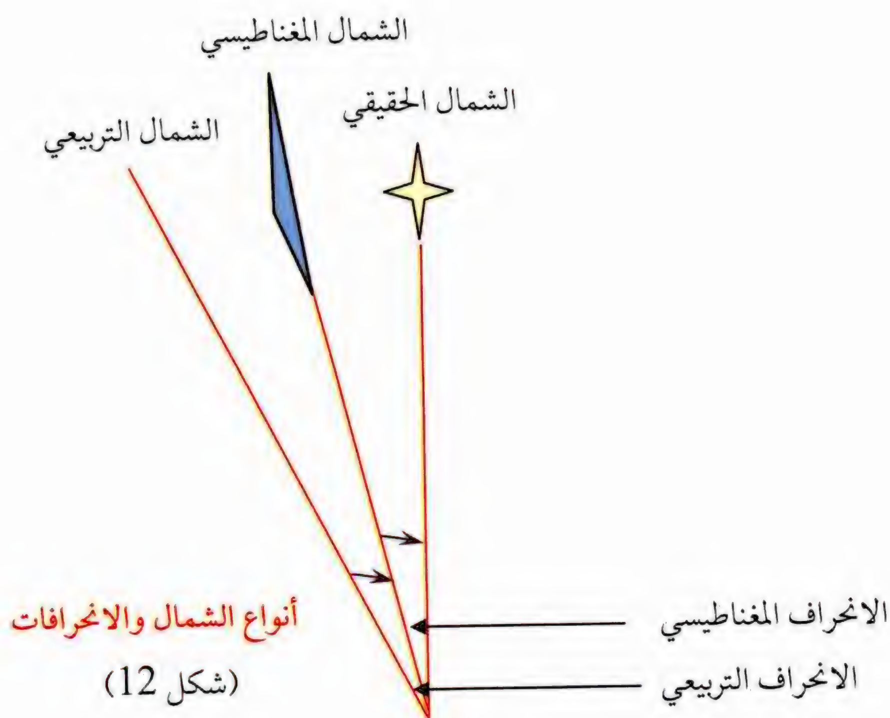
دائرة عظمى تقسم الأرض إلى قسمين شمالي وجنوبي.

14. خط الزوال الرئيس (جرينتش) هو :

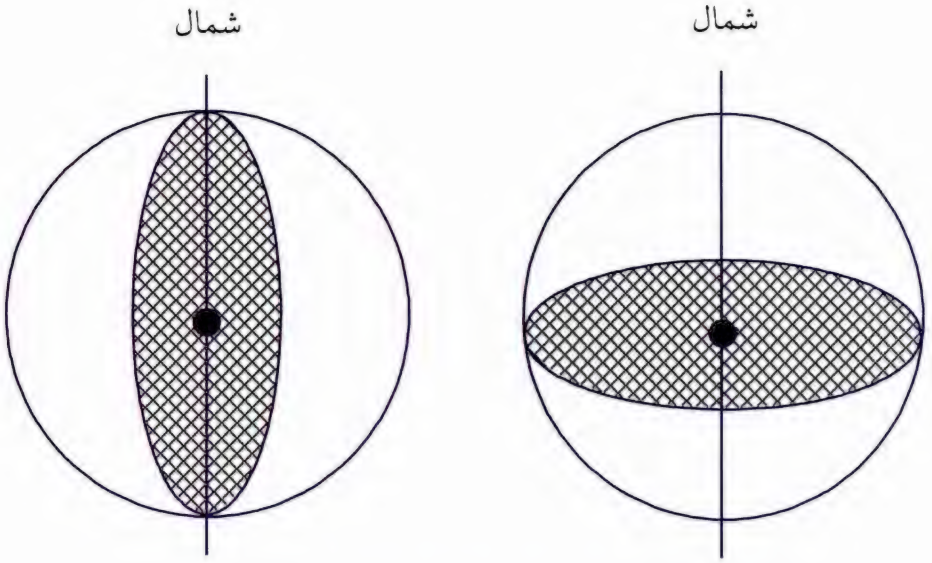
خط يتجه إلى الشمال والجنوب الحقيقيين وهو عبارة عن دائرة عظمى تقسم الأرض إلى قسمين شرقي وغربي ويسمى (جرينتش) نسبة إلى قرية يمر بها جنوب مدينة (لندن) (شكل 15).



طريقة تعيين الموقع بنظام خطوط الطول والعرض
(الشكل 11)

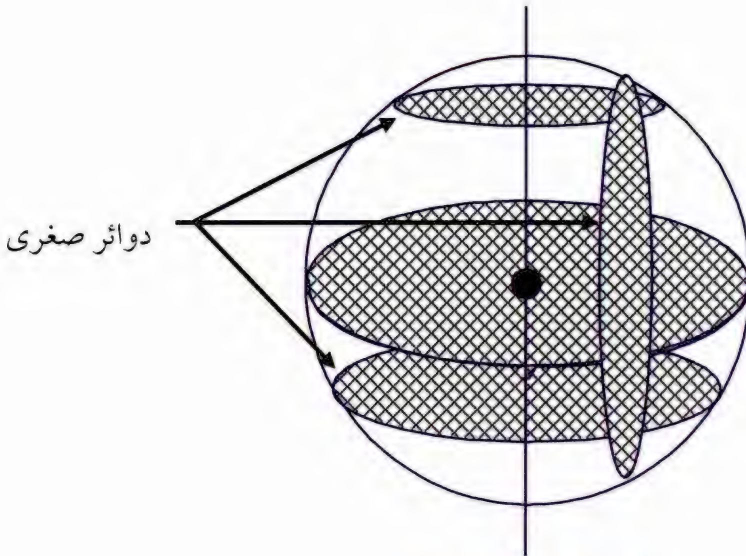


أنواع الشمال والانحرافات
(شكل 12)



الدائرة العظمى التي تمثل خط الإستواء وخط (جرينتش)

(شكل 13)



الـدوائر الصغـرى

(شكل 14)



خط الطول (الزوال) الرئيس (جرينتش)

(شكل 15)

الإحداثيات الجغرافية



مقدمة

ان طريقة الإحداثيات الجغرافية هي من أقدم الطرق التي تنظم تعيين الموقع ، وقد وضعت على أساس خطين أحدهما يعرف بخط الاستواء ويقع في منتصف المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي والآخر يعرف بخط الزوال الرئيس (جر ينتش) ويمر بالقطب الشمالي والجنوبي يمكن تعيين أي نقطه على سطح الأرض بواسطة بعدها شمالاً أو جنوباً عن خط الاستواء وشرقاً أو غرباً عن خط جر ينتش.

إذا رسمنا شبكة من الدوائر حول الكره الأرضية من الشرق إلى الغرب بموازاة خط الاستواء ، ومن الشمال والجنوب متقاطعة مع خط الاستواء في زوايا قائمة وملتقية عند القطبين ، فإننا نحصل على شبكة كاملة من خطوط الطول والعرض تمكننا من تعيين أي نقطه على سطح الأرض.

يعرف بعد أي نقطه تقع شمال أو جنوب خط الاستواء بدرجات خطوط العرض وهي الخطوط الموازية لخط الاستواء ، ويعرف بعد أي نقطه تقع شرق أو غرب خط (جر ينتش) بدرجات خطوط الطول وهي الخطوط الموازية لخط (جر ينتش).

إن وحدة القياس المستعملة في الإحداثيات الجغرافية هي الدرجة ويرمز لها بالرمز (°)، وهي وحدة لقياس الزاوية ، وتقسم كل درجة إلى (60) دقيقه ويرمز لها بالرمز(/) وكل دقيقة تقسم إلى (60) ثانية ويرمز لها بالرمز(//).

تبدأ خطوط العرض من درجة صفر إلى درجة (90) ابتداءً من خط الاستواء سواءً باتجاه الشمال أو باتجاه الجنوب، والقطب الشمالي هو خط عرض شمالي مقدارة (90) درجه شمالاً والقطب الجنوبي هو خط عرض جنوبي مقداره (90)درجه جنوباً.

يجب توضيح الاتجاه شمالاً أو جنوباً لأنه من الممكن أن يتشابه رقم خط العرض شمال وجنوب خط الاستواء.

يقاس خط الطول شرقاً وغرباً حول العالم ابتداءً من خط (جر ينتش، حيث ترقم الخطوط الواقعة شرق خط (جر ينتش) من درجة صفر إلى درجة (180) وتسمى خطوط

الطول الشرقية، وترقم الخطوط الواقعة غرب خط (جر ينتش) من درجة صفر إلى درجة (180) وتسمى خطوط الطول الغربية، لهذا يجب توضيح الاتجاه سواءً كان شرقاً أو غرباً.

على سبيل المثال موقع مسقط بالدرجات هو (58) شرق و(23) شمال وهذا يعني (23) درجة شمالاً تشير إلى بعد الحافة الجنوبية للخريطة عن خط الاستواء، (58) درجه شرقاً تشير إلى بعد الحافة الشرقية للخريطة عن خط (جر ينتش) (شكل 16 أ- ب- جـ- د- هـ).

نظام الإحداثيات

هناك نوعان من الإحداثيات يستعملان بصورة منفردة أو مع بعض في الخرائط وهما :

1. خطوط الطول والعرض

2. النظام التربيعي.

الفرق بين نظام خطوط الطول والعرض والنظام التربيعي هو أن نظام خطوط الطول والعرض يرقم بالدرجات والدقائق والثواني وأن النظام التربيعي يرقم بالأرقام الأصلية التي تدل على مسافات حقيقية من نقطة الأصل.

عندما تريد إعطاء احداثيات المعالم المذكورة أدناه يجب ملاحظة ما يلي :

الجسر : تعطي الإحداثيات لمنتصفه

الشجرة : تعطى الإحداثيات في آخر الخط الذي يمثل الساق

الخرائب والآثار : تعطى الإحداثيات في الزاوية الجنوبية الشرقية لها

القبور : تعطى الإحداثيات في مكان تقاطع الخطين اللذان يمثلان القبر.

النظام التربيعي

قُسمت الكرة الأرضية إلى (360) درجة خط طول ، فقد قام العالم الهولندي (ماريكيتر) عن طريق استخدام نظام الإسقاط الخاص به (شكل 17) الذي قسم الأرض من خلاله إلى (60) منطقة طولية كل منها يساوي (6) درجات مبتدأً

بالتقسيم من خط الطول (180) درجة غرباً متجهاً إلى الشرق وأعطاها أرقاما متسلسلة من(1) إلى (60).

ولما كانت الكرة الأرضية مقسمة إلى (180)دائرة عرض، فقد قام (ماركيتر) بتقسيمها إلى (20) منطقه عرضية، بدأ بالتقسيم من دائرة عرض (80)درجه جنوب خط الاستواء، كل منطقه عرضية مقدارها (8) درجات ميزها بأحرف متسلسلة حاذفا الأحرف (A B I).

تكونت نتيجة لهذا التقسيم شبكه من المناطق عددها ()1200 منطقه طول كل منها (6) درجات × (8) درجات، تميز برقم عند الشرقيات وحرف عند الشماليات.

قسم كل منطقة إلى مربعات كل مربع يساوي (100 × 100)كم، ميزها بأحرف متسلسلة من الغرب إلى الشرق مستبعدا الأحرف (I O) وميزها كذلك بأرقام من (1) إلى (99) ، وكذلك ميزها بحرفين الأيسر يعبر عن الشرقيات والأيمن يعبــر عن الشماليات (شكل 18 أ- ب).
قسم كل مربع إلى مربعات صغيره كل مربع (1× 1) كم، فيكون لدينا أربعة أرقام الرقمان على اليسار يدلان على الشرقيات والرقمان على اليمين يدلان على الشماليات وتقاطع هذين المحورين يكون الركن الجنوبي الغربي للمربع المطلوب.
الإحداثي مكون من (4)أرقام يكون لأقرب (1000) متر
الإحداثي مكون من (6) أرقام يكون لأقرب (100) متر

الإحداثي مكون من (8) أرقام يكون لأقرب (10) أمتار

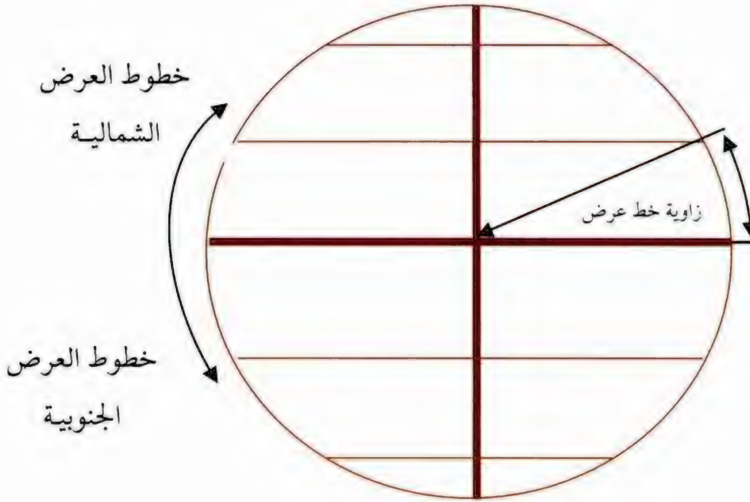
الإحداثي مكون من (10) أرقام يكون لأقرب متر واحد

23 14 أرقام تدل على إحداثيات مربع

765 654 أرقام تدل على إحداثيات نقطة.

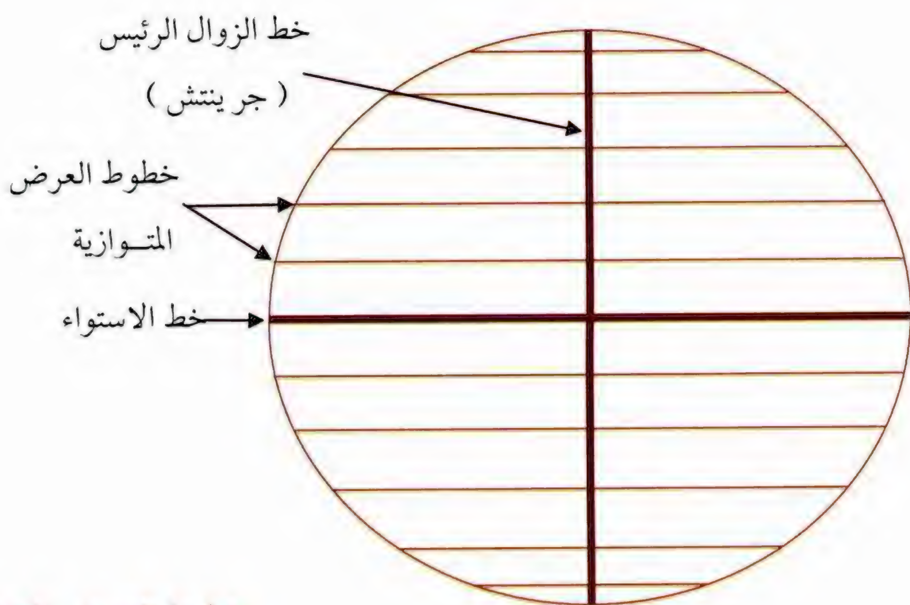
الخلاصة

إن نظام الإحداثيات هو نظام عالمي متبع في معظم جيوش العالـم ويتوجب على كل قارئ خريطة عسكرية أن يتقنه، لأنه من الأمور المهمة التي يجب أن يتقنها ليتمكن من استعمال أية خريطة في أي مكان.



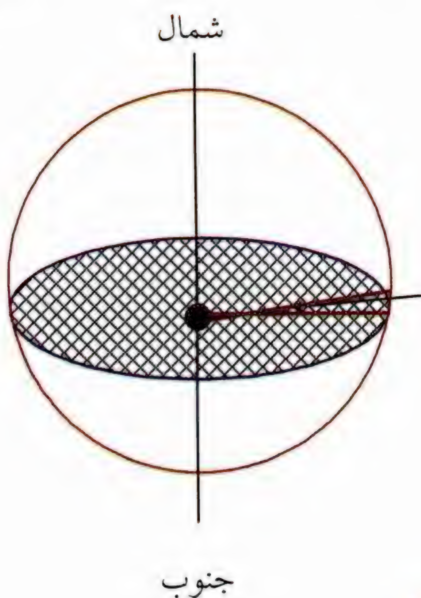
خطوط العرض المتوازية

(شكل 16- أ)



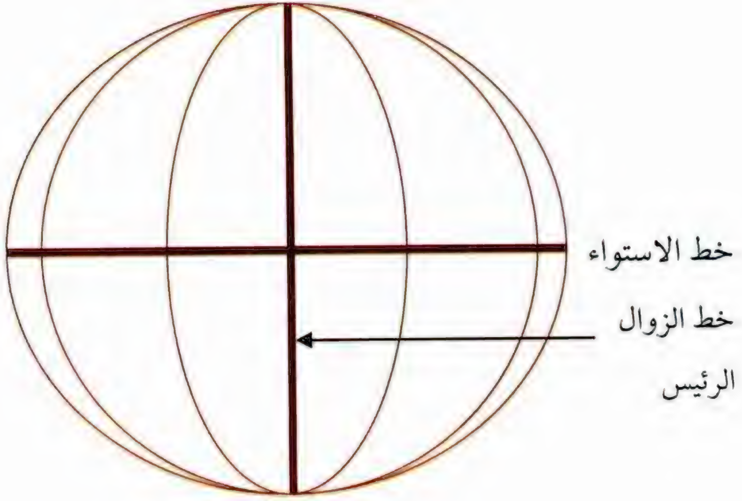
خطوط العرض المتوازية

(شكل 16- أ)



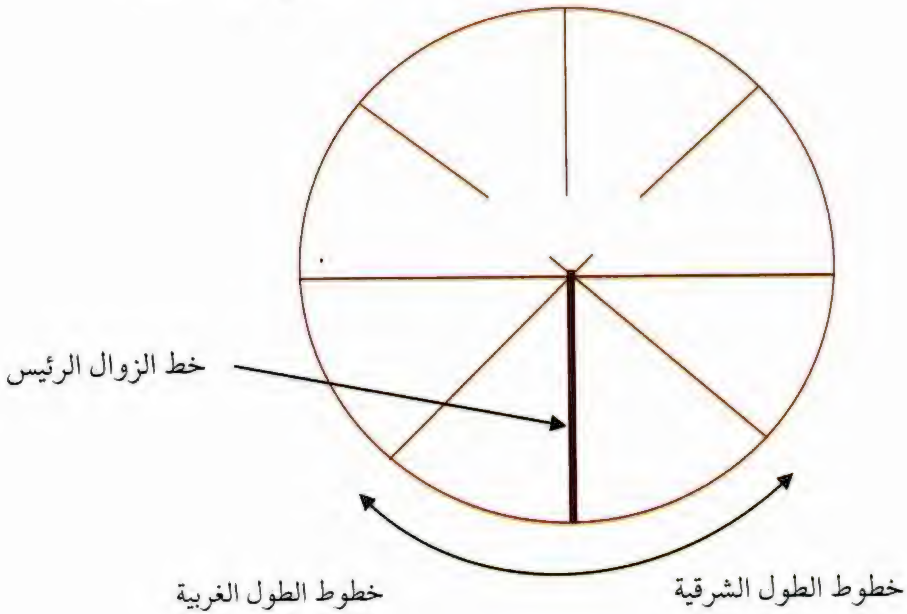
خطوط العرض المتوازية

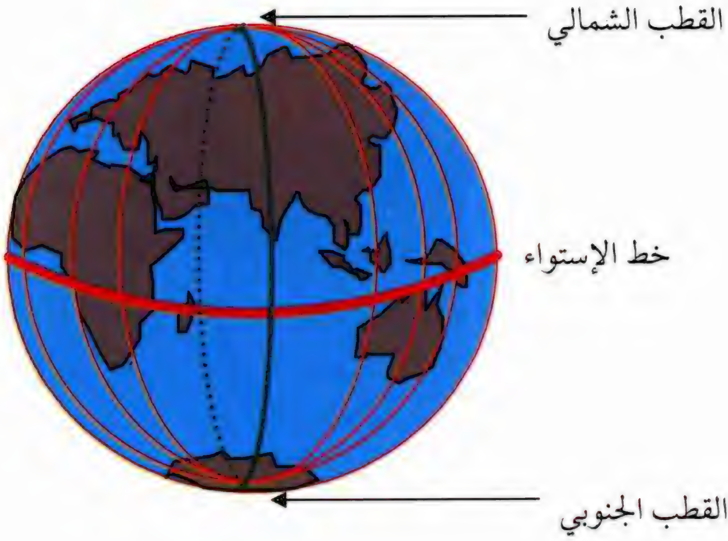
(شكل 16- ب)



خطوط الطول (الزوال)

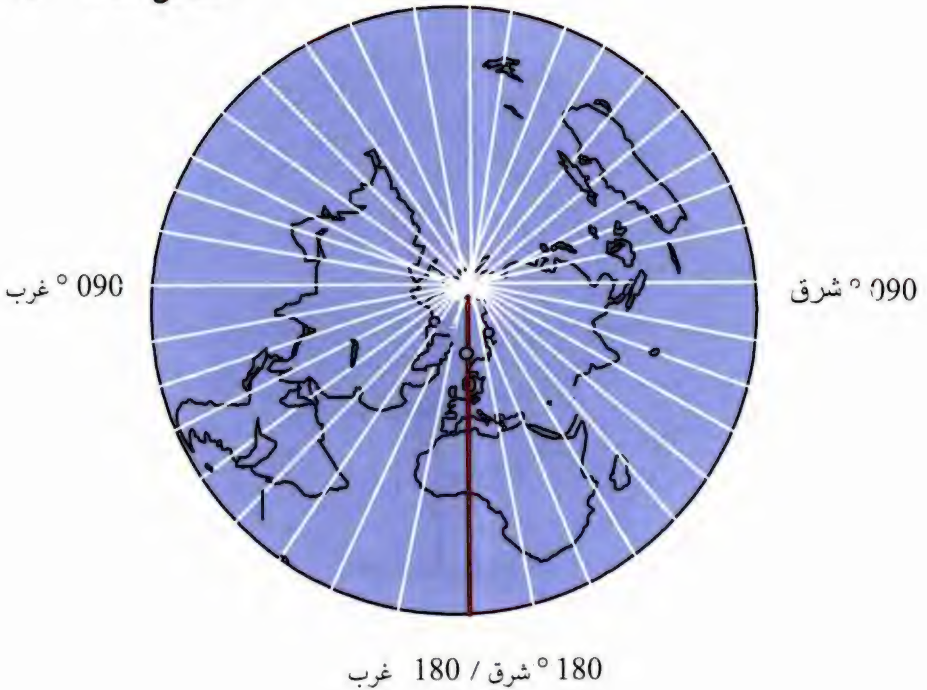
(شكل 16- جـ)

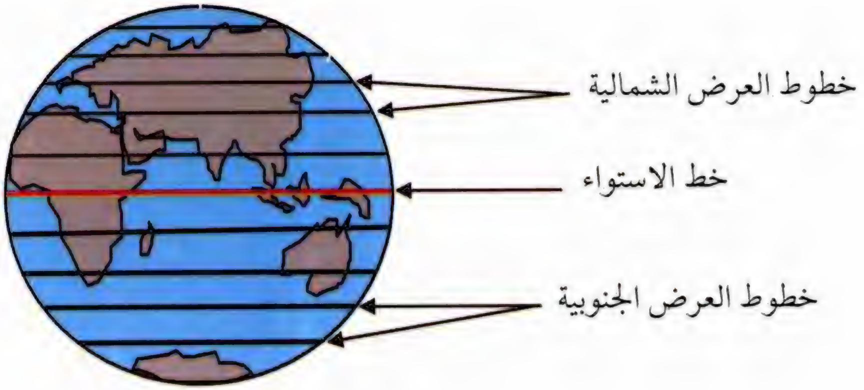




خطوط الطول

الشكل (16- د)







خطوط العرض

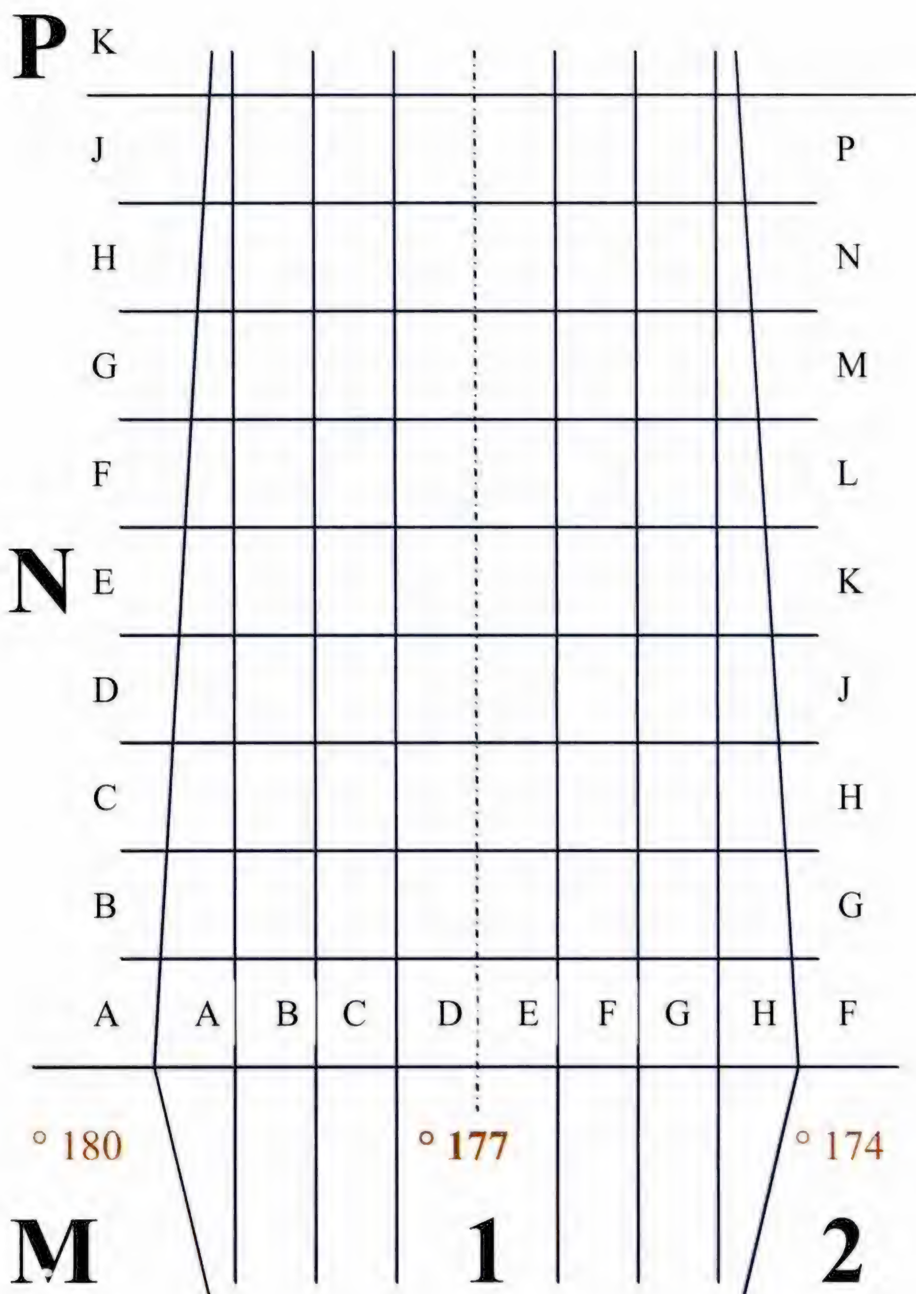
الشكل (16 هـ)



صورة الأرض كما التقطتها إحدى المركبات
الفضائية مستعملة رسوم الإسقاط الخرائطية
(شكل 17)



المرحلة الأولى من تقسيم (ماريكيتر) للأرض بحسب اسقاطه
(شكل 18- أ)



المرحلة الثانية من تقسيم (ماريكيتر) للأرض بحسب اسقاطه

(شكل 18- ب)

أنواع المقاييس

هناك نوعان شائعان من المقاييس يجب معرفتهما حتى نتمكن من قراءة الخريطة بسهولة وهذه المقاييس هي :

1. المقياس الإنجليزي : ويقيس بالميل ، الياردة ، القدم والبوصة (الإنش)

الميل = 1760 ياردة = 5280 قدماً = 63360 بوصة (إنش)

الياردة = 3 أقدام = 36 بوصة (إنش)

القدم = 12 بوصة (إنش).

2. المقياس الفرنسي : ويقيس بالكيلومتر، المتر، السنتيمتر والمليميتر

المتر = 100 سنتيمتر = 1000 مليمتر

السنتيمتر = 10 مليمتر.

مقارنة المقاييس الإنجليزية مع المقاييس الفرنسية

الميل = 1609 متر = 5/8 كيلومتر

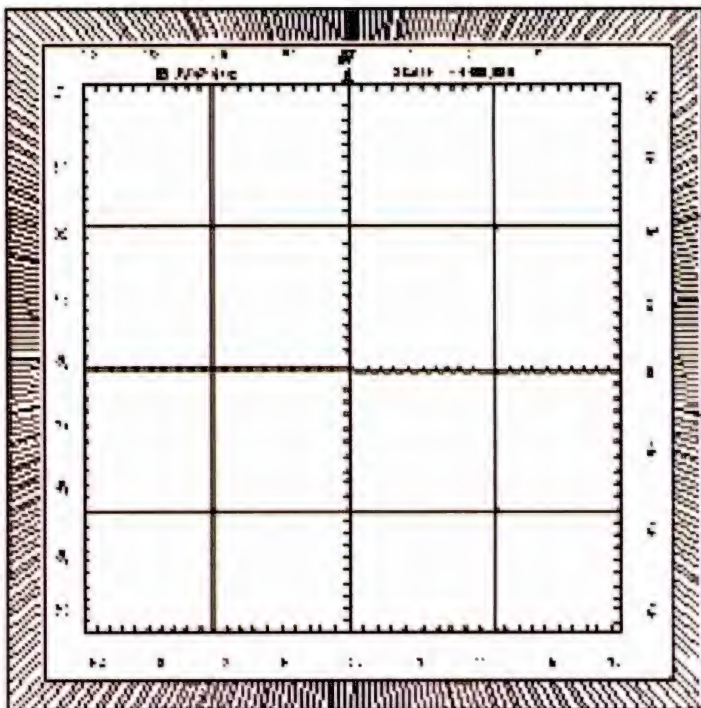
الياردة = 35/32 متر = 3 أقدام

الإنش = 2,54 سنتيمتر

الكيلومتر = 8/5 ميل

المتر = 32/35 ياردة

المنقلــة



تعريف المنقلة

هي عبارة عن دائرة أو نصف دائرة أو مربع مقسم إلى (360) درجة، ولها مركز في منتصفها، وتستعمل لرسم أو قياس الاتجاهات التربيعية على الخريطة.

القصد من المنقلة

1. قياس الاتجاهات التربيعية من الخـريطة

2. رسم الاتجاهات التربيعية على الخريطة

3. استخراج الإحداثيات من (4) أرقام أو أكثر

4. قياس المسافات.

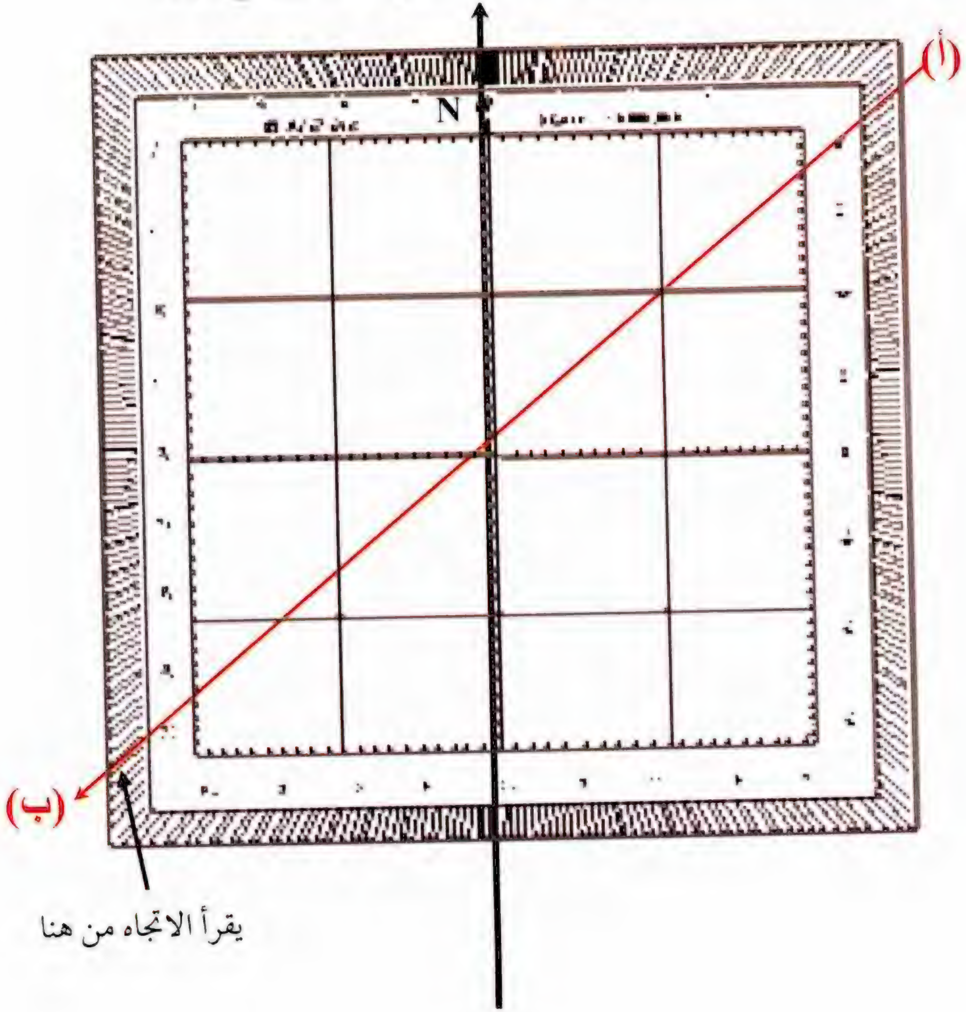
كيفية استعمال المنقلة

لقراءة الزاوية من النقطة (أ) إلى النقطة (ب) عليك بالتالي:

1. يوصل خط من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)

2. وضع مركز المنقلة على أي مكان في الخط وصفرها على خط الشمال

3. يقرأ الرقم الموجود فـوق الخط الواصل من مكان الراصد إلى الهـدف وهو مقدار زاوية الاتجاه. توضيح لكيفية استعمال المنقلة في (الشكل 19).



المنقلــة

(شكل 19)

البــــوصلة



مقدمة

يحيط بالأرض مجال مغناطيسي بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي المغناطيسيين وذلك بسبب وجود معادن مغناطيسية كثيرة في باطن الأرض، وإن هذين القطبين لا ينطبقان مع القطب الشمالي والجنوبي الحقيقيين، وهذا المجال المغناطيسي ليس ثابتا في الأماكن المختلفة من الكرة الأرضية وهذا يعود لاختلاف طبيعة الأرض.

تعريف البوصلة

هي عبارة عن آلة على شكل علبة دائرية بداخلها إبرة مغناطيسية تستعمل لقياس الاتجاهات وتعيين الجهات (شكل 20).

تجهيز المعلومات

عند المسير بالبوصلة سواء نهاراً أو ليلاً فإننا نحتاج للمعلومات التالية:

1. الحصول على الاتجاه المغناطيسي من نقطة لأخرى.

2. المسافة الأفقية من نقطة إلى أخرى.

3. كتابة المعلومات أعلاه بجدول المسير بالبوصلة.

سؤال :

استخرجت الاتجاهات التربيعية من خريطة بواسطة المنقلة فكانت (067) درجة وكان مقدار الانحراف المغناطيسي درجة واحدة فما هــو الاتجاه المغناطيسي؟
وإذا كانت المسافة الأفقية (200) متر، فما هي المسافة الأفقية بالخطوات؟
أرسم جدولاً للمسير موضحاً فيه الإجابة؟

الجواب:

من إحداثي	الاتجاه التربيعي	إلى إحداثي	الانحراف المغناطيسي	الاتجاه المغناطيسي	المسافة بالخطوات
أ	067 °	ب	1 °	066 °	100متر = 120 خ 200متر = 240 خ

المسير بالبوصلة

المسير نهارا :

1. قف في المحطة الأولى (نقطة الانطلاق).

2. أنظر إلى جدول المسير واقرأ الاتجاه الأول.

3. ضبط الاتجاه في الدائرة الخارجية من البوصلة ودر يميناً أو يساراً حتى ينطبق رأس السهم المغناطيسي على قرص دليل الاتجاه، وإذا كان في قرص البوصلة مرآة، أنظر خلال المرآة ودر يميناً ويساراً حتى يظهر لك الاتجاه المطلوب داخل المرآة.

4. عيّن مَعلم في الاتجاه وابدأ العد وقف عند قطعك للمسافة الموجودة على جدول المسير.

المسير ليلا :

1. نفس المسير النهاري من النقطة (الأولى) حتى النقطة (الثانية).

2. إذا كانت النجوم ظاهرة: أنظر على استقامة خط مسيرك إلى نجمة على أن يكون ارتفاعها بين (10 –30) درجة عن سطح الأرض ثم سر باستقامتها مدة (10 – 20) دقيقة ثم أعد التوجيه مرة أخرى لأن النجوم يمكن أن يتغير موضعها في هذه الفترة. إذا لم تكن النجوم ظاهرة: انتخب شخصا مساعدا لك وأرسله باستقامة خط مسيرك إلى أن يصبح بمسافة عنك وقبل أن يغيب عن نظرك اعطه إشارة بالوقوف ثم اعطه إشارة أخرى ليقف بالاتجاه الصحيح إذا انحرف، ثم سر نحوه حاسباً المسافة من مكانك وكرر العمل على هذا النحو حتى تقطع جميع المسافة وعلى الشخص أن يحسب المسافة المقطوعة في أول مرة ويضيف إليها المسافة المقطوعة في المرات اللاحقة توفيراً للوقت، ومن المفيد أن يضع المساعد على ظهره قطعة قماش بيضاء لتسهل رؤيته من قبل حامل البوصلة.

وفي حالة وصوله للنقطة وعدم ملاحظته للهدف:

أ. عَلّم المكان، ثم سر يساراً مسافة معينه، ثم يميناً بنفس المسافة ثم أماماً

بنفس المسافة باحثاً عن الهدف.

ب. إذا لم يلاحظ الهدف، تُقرأ الخريطة بعد توجيهها ثم يُقارن الموقع بالهدف.

ج. إذا لم يُلاحظ الهدف، تُطبق عملية استخراج الموقع ثم يُقارن الموقع بالهدف.

د. إذا لم يلاحظ الهدف، يؤخذ اتجاه عكسي ثم يتم الرجوع إلى النقطة السابقة والتأكد من الاتجاه.

انحراف الإبرة المغناطيسية

لا تتجه إبرة البوصلة نحو الشمال الجغرافي تماما وتغير اتجاهها تبعاً لتغير المكان على سطح الأرض والسبب الرئيس في ذلك هو أن قطبي الأرض المغناطيسيين لا ينطبقان على قطبيهما الجغرافيين، وهناك سبب آخر هو وجود خامات الحديد بكثرة في بعض الأماكن وهذه تسبب تأثيراً موضعياً على اتجاه الإبرة، وهذا ما يسمى بالانحراف، ويتزايد الانحراف كلما اقتربنا من القطب الشمالي أو الجنوبي ويقل كلما ابتعدنا عنهما نحو خط الاستواء.

المؤثرات التي تحرف الإبرة المغناطيسية

1. تأثيرات الكتل الحديدية: يجب الابتعاد عن أي كتلة حديدية في حالة قياس الاتجاهات بالبوصلة لأن الحديد يؤثر على الإبرة المغناطيسية ويحرفها، وفيما يلي الحد الأدنى للمسافات التي تؤثر فيها الكتل الحديدية على الإبرة المغناطيسية للبوصلة:

نوع الكتلة الحديدية	المسافة التي تؤثر فيها بالأقدام
أسلاك كهرباء ضغط عالي	180
مدفع ميدان	60
دبابة أو شاحنة	60
أسلاك هاتف	30
أسلاك شائكة	30
مدافع رشاشة	9
خوذة أو بندقية	3

في حالة استعمال البوصلة لقياس الاتجاهات يجب إتباع النصائح التالية :

أ. أبعد إطار النظارة المعدني

ب. ابتعد عن خطوط النفط والغاز والأنابيب المدفونة تحت سطح الأرض

ج. ابتعد عن الجنود المسلحين بمسافة لا تقل عن (30) قدماً

د. إذا كان مكانك قريبا من أسلاك كهربائية أو هاتفية فيجب أن تقف في منتصف المسافة بين الأعمدة لكي يكون التأثير متساوياً.

هـ. لا يجوز استعمال بوصلتين أو أكثر في نقطة واحدة ويجب ترك مسافة لا تقل عن (9) أقدام بين بوصلة وأخرى.

2. خطأ العمل : يُدرج مقدار هذا الخطأ عادة على البوصلة نفسها أو في ورقة معها مبيناً مقدار الخطأ زائدً كان أم ناقصاً فتكون البوصلة مُعايرة.

3. الخطأ الحاصل من كثرة الاستعمال وأسبابة كالتالي :

أ. تآكل جزء من أجزاء البوصلة

ب. جفاف السائل الكحولي أو وجود فقاعات هوائية

ج. كسر في أحد الأجزاء

د. سوء الحفظ والاستعمال.

كيفية معرفة إنحراف الإبرة المغناطيسية

الطريقة الأولى :

1. عيّن على الأرض والخريطة هدفين مثل (أ- ب) واستخرج الاتجاه.

2. حوّل هذا الاتجاه إلى مغناطيسي.

3. قس الاتجاه المغناطيسي بالبوصلة على الأرض.

4. إذا تساوى الاتجاه المغناطيسي المستخرج من الخريطة مع الاتجاه المغناطيسي بالبوصلة على الأرض فتكون البوصلة صحيحة وإذا اختلفا فيكون في البوصلة انحراف خاص بها سواء كان زائداً أم ناقصاً.

5. إذا كان الاتجاه المقاس بواسطة البوصلة أكبر من الاتجاه المُستنتج فيكون الخطأ غربا وإذا كان أصغر يكون الخطأ المُستنتج شرقاً.

الطريقة الثانية :

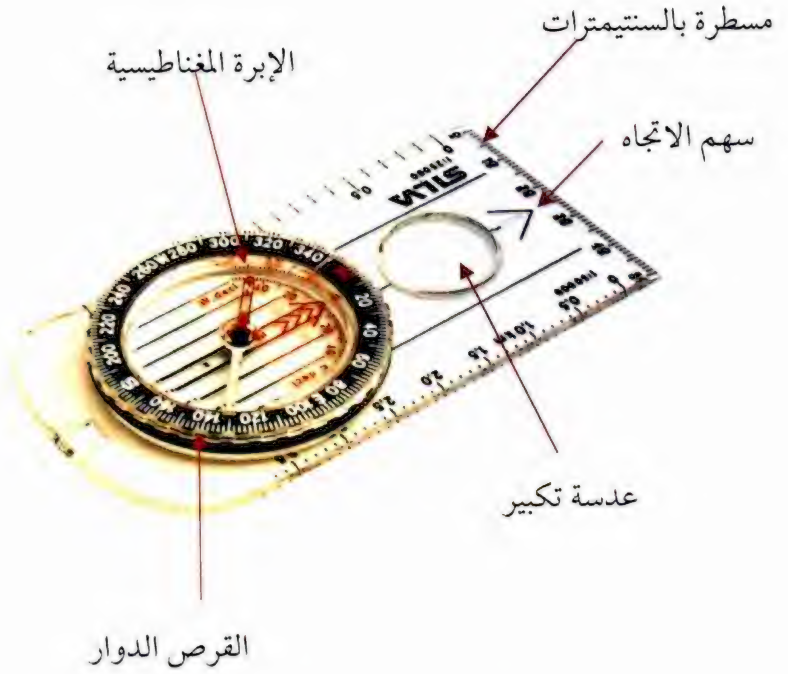
1. عين على الأرض هدفين مثل (أ – ب) واستخرج الاتجاه الأمامي.

2. قس الاتجاه الأمامي بالبوصلة على الأرض (أ – ب).

3. قس الاتجاه الخلفي على الأرض (ب – أ).

4. إذا لم يتساوى الناتجان فيمكن أن يكون هنالك نقطة تأثير جذب في إحدى النقطتين أو كلتيهما.

ملاحظة : يمكن الإستعانة بنقاط الهيئة الوطنية للمساحة الموضحة على الخريطة والطبيعة نظراً لدقتها المتناهية.



بوصلة من نوع (سلفا) وهي الأكثر استعمالاً

(شكل 20)

طرق تعيين الشمال



الشمال الحقيقي

عند استعمال الخرائط يجب أن تكون موجهه إلى الشمال الحقيقي ويعرف الشمال الحقيقي بالطرق التالية :

1. بواسطة البوصلة :

إن الإبرة المغناطيسية للبوصلة تتجه دائماً نحو القطب الشمالي المغناطيسي، ولمعرفة الشمال الحقيقي على الأرض بالبوصلة إطرح مقدار الانحراف المغناطيسي عن الحقيقي إذا كان شرقاً وأضف مقدار الانحراف إذا كان الانحراف غرباً.

2. بواسطة الساعة :

إذا كنت في نصف الكرة الأرضية الشمالي، امسك الساعة بوضع أفقي ثم وجه درجة عقرب الساعة نحو قرص الشمس، ثم نصف الزاوية الحاصلة بين عقرب الساعات والخط المار بمركز الساعة إلى الرقم (12)، فالخط المنصف يعطيك الجنوب الحقيقي وعكسه يعطيك الشمال الحقيقي (شكل 21).

3. بواسطة الشمس :

أ. يتساوى الليل والنهار في يومي(21) مارس و(23)سبتمبر من أيام السنة، ففي هذين اليومين تشرق الشمس في الساعة (6) صباحاً من الشرق الحقيقي تماماً أي يكون اتجاه شروقها (90) درجة حقيقي وتغرب في الغرب الحقيقي أي يكون اتجاه غروبها (270) درجة حقيقي.

ب . في فصل الصيف يكون إتجاه شروق الشمس أقل من (90) درجة واتجاه غروبها أكثر من (270) درجة.

ج . في فصل الشتاء يكون إتجاه شروق الشمس أكثر من 90 درجة واتجاه غروبها أقل من (270) درجة.

د . الأرض كروية ومقسمة إلى (360) خط طول وتدور حول نفسها دورة كاملة كل (24)ساعة ، فهي تقطع في كل (4) دقائق درجة واحدة أي خط طول واحد وتقطع في كل ساعة (15) درجة.

4. بواسطة الشمس :

خذ قطعة من الورق وألصقها على طاولة ، وأركز في منتصفها قلم بصورة عمودية قبل الزوال بساعتين ، سيؤشر القلم ظلاً على الورقة ، أشر عند نهاية ظل القلم تماماً ، وبعد الزوال بساعتين سيؤشر القلم ظلاً على الورقة ، أشّر عند نهاية ظل القلم تماماً ثم نَصّف الزاوية التي تبين النقطتين بخط ، إتجاه الخط يعطيك إتجاة الشمال ، وتعتبر هذه الطريقة أحسن الطرق في تعيين الشمال ولكنها تتطلب وقتاً طويلاً (شكل 22).

5. بواسطة القمر :

يشرق القمر في الليلة الخامسة عشرة أي عندما يكون بدراً من الشرق تماماً ويغرب من الغرب تماماً ويكون في الجنوب عند منتصف الليل.

6. بواسطة نجم القطب الشمالي (النجم القطبي):

يجب على كل شخص في نصف الكرة الشمالي أن يتعرف على النجمة القطبية وموقع الدب الأكبر ، وهي نجمة لامعة يشير إليها عقرب الدب الأكبر ، وهي مجموعة من سبع نجوم تدور حول النجمة القطبية مرة كل (24) ساعة (شكل 23).

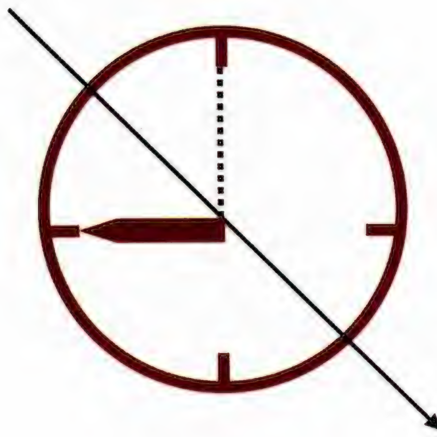
7. بواسطة الظواهر:

يمكن معرفة الشمال بالوسائل التالية ولكنها غير دقيقة:

أ. يتجه محراب المساجد نحو القبلة دائماً

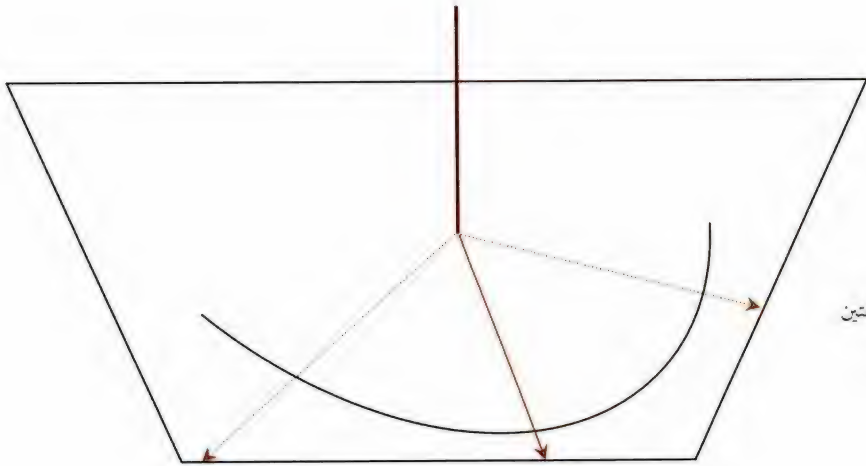
ب تتجه قبور المسلمين إلى الشمال والجنوب

ج . تكون الرمال عادة متكدسة في الناحية الجنوبية من الشجيرات الصحراوية في السلطنة عادةً.

طريقة إيجاد الشمال بواسطة الساعة

(شكل 21)



طريقة إيجاد الشمال بواسطة ظل الشمس

(شكل 22)



معرفة الشمال بواسطة نجم القطب الشمالي (النجم القطبي) (شكل 23)









الإرتفاعات والتضاريس



مقدمة

إن معرفة رموز الخريطة وإحداثياتها ومقياس رسمها تعطينا معلومات كافية لتمييز نقطتين أو أكثر وتعيينها واستخراج اتجاهاتها والمسافة بينها وكذلك معرفة الزمن اللازم لقطع المسافة بينها ولكن كل هذه المعلومات لا تفي بالغرض إذا لم يُعرف ارتفاعها وأنواع التضاريس التي تصل بينها وهذا ضروري جداً لمستعمل الخريطة .

أهمية معرفة الإرتفاعات والتضاريس

لأنها تؤثر على تحركات الأفراد وتقيد الطرق التي يسلكونها ، وقد تفرض استخدام بعض المعدات وتحدد سهولة أو صعوبة اجتياز منطقة ما.

تعريفات

1. المنسوب الأساسي : هو المرجع الذي تؤخذ منه القياسات والمنسوب الأساسي لمعظم الخرائط هو مستوى سطح البحر .

2. الارتفاع : هو كل ما ارتفع عن مستوى سطح البحر ويُعبر عنه بالفاصل الرأسي (العمودي) ، ويكون بالأقدام أو الأمتار .

3. التضاريس: هي اختلاف علو وشكل سطح الأرض الذي تسببه الأودية والهضاب ويُعبر عن التضاريس في بعض الخرائط بخطوط الارتفاع (الكنتورات)

وهي عبارة عن خطوط وهمية غير موجودة على الأرض وموجودة على الخريطة ، تربط جميع النقاط التي على ارتفاع واحد مكتوب عليها أرقام تبين ارتفاعها من مستوى سطح الأرض ، ولها فائدتان هما :

أ. تبين الارتفاع والميل لمختلف أنواع الأراضي

ب. تبين شكل الأرض وأهميتها (شكل 24 أ- ب- جـ- د- هـ- و- ز- ح- ط- ي- ك).

4. نقطة الأصل: محل تقاطع المحورين الأساسيين لنظام المربعات وترجع إليها الإحداثيات لجميع النقاط وتنتخب هذه النقطة في الزاوية الجنوبية الغربية لمنطقة المسح.

5. النقطة التثليثية: عبارة عن نقطة معلومات واضحة على سطح الأرض لها أبعاد شرقية وشمالية ويجري منها المسح بشبكة المثلثات .

6. المسافة الأفقية: هي المسافة السطحية بين نقطتين.

7. الشعاع: هو الخط المرسوم من مكان الراصد باتجاه هدف ما.

8. التقاطع: إحداث نقطة من تلاقي شعاعين أو أكثر.

9. التقاطع الأمامي: هو مبدأ من مبادئ المساحة لتعيين موقع نقطة مجهولة على الخريطة وموجودة على الأرض من نقطتين أو أكثر موجودة على الأرض والخريطة وذلك برصد الاتجاه من هذه النقاط إلى النقطة المراد تثبيتها على الخريطة ويتم

برصد كل نقطة من هذه النقاط فمحل تقاطع خطوط الاتجاه يبين موقع النقطة المجهولة.

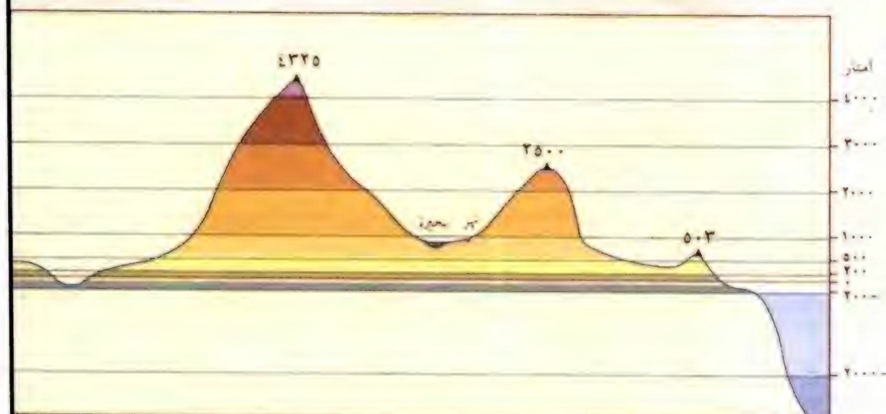
10. التقاطع الخلفي : هو مبدأ من مبادئ المساحة لتعيين موقع نقطة.

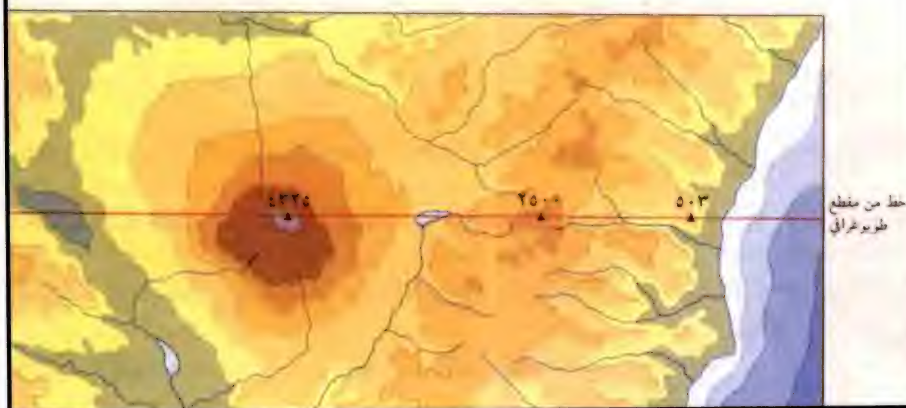
11. نقاط المثلثات : هي عبارة عن أماكن تظهر على الخرائط على شكل مثلثات صغيرة يبين ارتفاعها عن متوسط منسوب مستوى سطح البحر إلى جانبها.

12. نقاط الارتفاعات : هي عبارة عن أماكن تبين على الخارطة على شكل نقاط سوداء مكتوب إلى جانبها رقم يبين ارتفاعها عن متوسط منسوب مستوى سطح البحر ومن الممكن ظهورها على شكل علامة الضرب باللون البني وبجانبها رقم يبين ارتفاعها.

13. الهواشير: عبارة عن خطوط قصيرة ومتشابهة تماماً وترسم للدلالة على الارتفاعات والانخفاضات الحادة الواضحة للعين والتي لا يستطاع إظهارها بواسطة خطوط الارتفاع لحدتها وتظهر المرتفعات أو المخفضات التي تبين بواسطة الهواشير على شكل خط ارتفاع مقفول أو خطوط ارتفاع مقفلة حول بعضها ومتجه منها خطوط قصيرة تبدأ من خط الارتفاع إلى الداخل للدلالة على الانخفاض أو للخارج للدلالة على الارتفاع، والهواشير تدل دلالة واضحة على طبيعة الأرض.

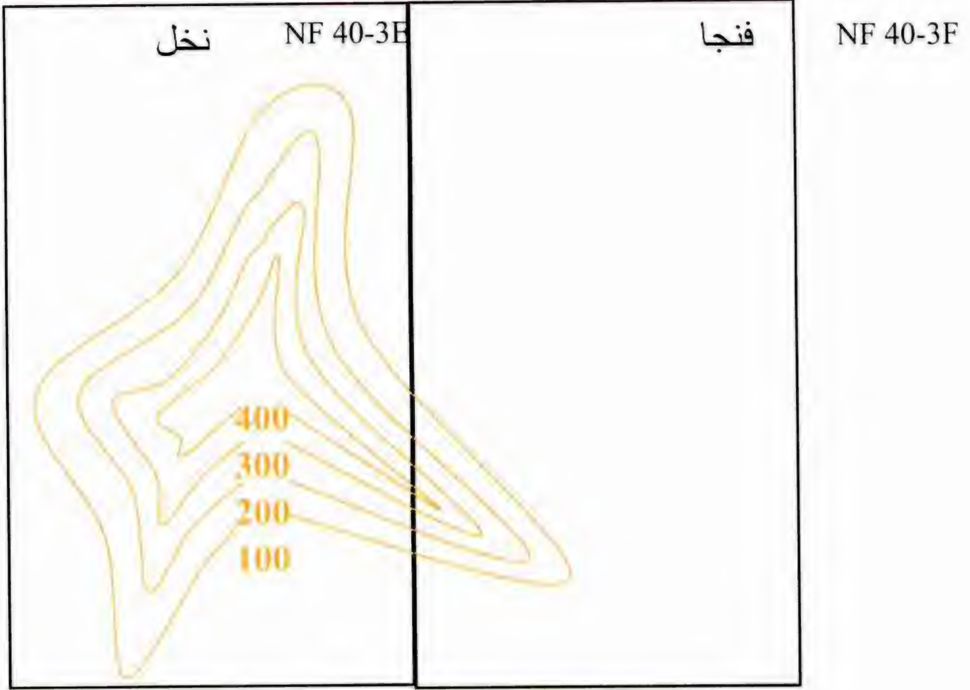






قياس خطوط الارتفاع من مستوى سطح البحر

(شكل **24**- ب)



كل خط من خطوط الارتفاع يجب أن ينغلق على نفسه سواءً داخل الخريطة أو خارجها وفي الشكل ينغلق في الخريطة المجاورة

(شكل 24- ج)



منخَفض



مرتَفع

إن كل خط ارتفاع مغلق في حدود الخريطة إما يمثل مرتفعاً أو منخفضاً بالنسبة لسطح الأرض، وقد يكون هذا المنخفض بركة أو بحيرة أو حفرة، ويتم تأشيرة كما في الشكل أعلاه

(شكل 24- د)



على الأرض



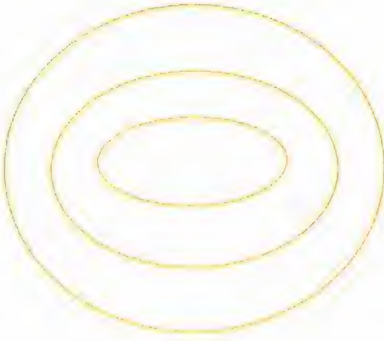
على الخريطة

لا تتقاطع خطوط الإرتفاع مع بعضها مطلقاً إلا في حالة وجود كهف حيث يحصل تقاطعان عادة، وهذه الحالات نادرة الحصول

(شكل 24- هـ)



على الأرض



في الخريطة

تل منتظم الانحدار

تكون الخطوط متوازية ومستقيمة عندما تمر من سطوح واسعة ومنتظمة

(شكل 24- و)

تنعطف الخطوط عند مرورها عبر الوديان بإتجاه أعلى الوادي وبالعكس عند مرورها بخطوط تقسيم المياه تنعطف للأسفل، لذلك تمر الخطوط عمودية على خطوط تقسيم المياه وعلى الوديان

(شكل 24- ز)




إذا تقاربت المسافات الأفقية بين الخطوط في خريطة ما تكون المنحدرات التي تمثلها شديدة الانحدار

(شكل 24- ح)




إذا تباعدت المسافات الأفقية بين الخطوط في خريطة ما تكون المنحدرات التي تمثلها خفيفة الانحدار

(شكل 24- ط)

بعض أنواع التلال:



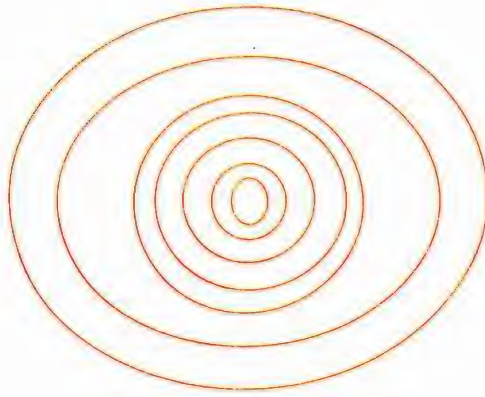
1. تل منتظم الإنحدار

(شكل 24- ي)



2. تل ذو انحدارات مختلفة

(شكل 24- ك)





3. تل قباني

(شكل 24- ل)

توجيه الخريطة



مقدمة

من الضروري قبل أن نبدأ بدراسة الخريطة أن تكون هذه الخريطة موجهه، ويقال أن الخريطة موجهه عندما تكون في وضع تنطبق فيه الخريطة على ما يقابلها في الأرض بحيث يكون شمال الخريطة سواءً أكان تربيعياً، حقيقياً أو مغناطيسياً مطابقاً لما هو على الأرض.

طرق توجيه الخريطة

1. في حالة وجود شمال مغناطيسي مرسوم على الخريطة :

ضع الخريطة على سطح مستو ثم ضع البوصلة على الخريطة، دوّر البوصلة والخريطة حتى يشير سهم البوصلة إلى خط الشمال المغناطيسي.

2. في حالة وجود شمال مغناطيسي مرسوم على الخريطة يتم التوجيه بالطرق التالية :

أ. بواسطة الأهداف :

(1) إذا كان مكانك معروف على الخريطة :

(أ) انتخب علامة بارزة على الأرض تكون مرسومة على الخريطة.

(ب) صل بين مكانك ومكان هذه العلامة على الخريطة بخط مستقيم.

(ج) دور الخريطة بحيث يتجه هذا الخط المستقيم الواصل بين مكانك والنقطة الثانية الموجودة على الخريطة إلى النقطة الموجودة على الأرض فتكون الخريطة موجهة.

(2) إذا كان مكانك غير معروف على الخريطة :

(أ) انتخب هدفين ظاهرين على كل من الخريطة والأرض وأرسم خطاً مستقيماً بين هاتين النقطتين على الخريطة.

(ب) دوّر الخريطة حتى يصبح الخط المستقيم الممدود بين النقطتين على الخريطة موازيا للنقطتين على الأرض فتكون الخريطة موجهه.

ب. بواسطة العلامات المستقيمة :

إذا وجدت حولك علامات مستقيمة مثل طريق، خط هاتف أو تلال موجودة على الخريطة كذلك، دوّر الخريطة حتى تصبح العلامات المستقيمة الموجودة على الخريطة موازية لنفس العلامات الموجودة على الأرض فتكون الخريطة موجهه.

تعليمات لمقارنة الخريطة بالطبيعة

1. حاول تفسير خطوط الإرتفاع ثم قسّم المنطقة إلى نصفين، النصف الأمامي هو المواجه لك، ثم قارن بين أشكال خطوط الإرتفاع مع المنطقة من أعلى إلى أسفل وليس العكس، مع ملاحظة أن تقارب خطوط الإرتفاع يدل على شدة الإنحدار والعكس بالعكس مقارناً الهيئات مع بعضها مثل الوديان.

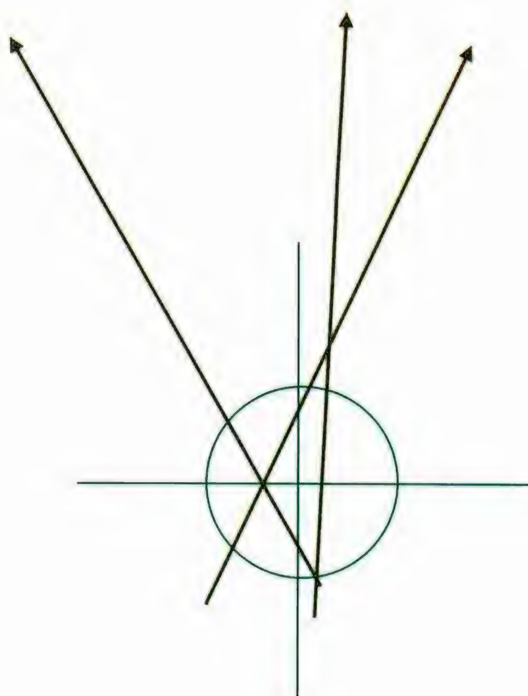
2. إبحث عن المناطق المعزولة، المناطق المميزة والمناطق المرتفعة جداً.

3. إبحث عن المناطق الصناعية المميزة، تقاطع الطرق والجسور.

4. لاحظ أن أي تلة يقل إرتفاعها عن (10) أمتار في الأراضي المنبسطة لا تظهر عادة على الخرائط.

5. في حالة عدم التأكد قم بقياس الإتجاه والمسافة بين المناطق.

تعيين الموقع على الخريطة



المقدمة

من الضروري أن يسبق عملية إيجاد المكان توجيه الخريطة لدراستها حتى يمكن لقارئي الخريطة من مقارنة الأرض على الخريطة.

طرق تعيين الموقع

1. تعيين الموقع بالتقاطع الأمامي :

تستخدم هذه الطريقة في تعيين المكان الذي لا يمكن الوصول إليه ويتم بواسطة الطرق التالية :

أ. بواسطة البوصلة والمنقلة :

مثال :

لنفرض أنك شاهدت موقعاً أمامك، وتود استخراج إحداثيات هذا الموقع بدقه، فإن خطوات تحديد الموقع تكون كالتالي :

(1) قف في مكان ما على الأرض شرط أن يكون هذا المكان معروفاً على الخريطة، ثم ارصد اتجاه الموقع المراد تعيينه من مكانك بالبوصلة، ثم حوّل هذا الاتجاه إلى اتجاه تربيعي بناء على مخطط الانحراف الموجود أسفل الخريطة.

(2) أرسم خطاً من مكان الرصد الأول على الخريطة بناء على الاتجاه المستخرج.

(3) انتقل إلى مكان آخر على الأرض ثم اجري نفس العملية الأولى، فيكون مكان تقاطع الخطين هو مكان الموقع المراد استخراجه.

ب. بواسطة التسديد :

خطوات تحديد الموقع تكون كالتالي :

(1) ينتخب هدفان على الطبيعة والخريطة.

(2) توجه الخريطة.

(3) توضع مسطرة على بداية الهدف الأول على الخريطة ثم تحرك حتى تصبح على نفس اتجاه الهدف على الطبيعة ثم يرسم خط على الخريطة.

(1) يُنتقل إلى الهدف الثاني وتُطبق نفس الإجراءات.

(2) مكان تقاطع الخط الممتد من الهدف الأول والخط الممتد من الهدف الثاني يكون المكان المطلوب على الخريطة.

2. تعيين الموقع بالتقاطع العكسي :

تستخدم هذه الطريقة لاستخراج إحداثيات مكان أنت واقف فيه تريد تعيينه على الخريطة، ويتم بواسطة الطرق التالية :

أ. بواسطة البوصلة :

(1) يتم اختيار معلمين موجودين على الخريطة والأرض.

(2) أرصد من مكانك على الأرض بالبوصلة المعلم الأول.

(3) حول هذا الاتجاه إلى اتجاه تربيعي بناء على مخطط الانحرافات الموجود في أسفل الخريطة ثم حوله إلى اتجاه عكسي لتعرف اتجاه مكانك من المعلم الأول.

(4) أرسم خطاً مستقيماً لهذا الاتجاه من مكان المعلم الأول على الخريطة.

(5) كرر العملية الأولى بالنسبة للمعلم الثاني فيكون مكان تقاطع الخطين هو مكانك على الخريطة.

ملاحظة: في حالة تطبيق هذه الطريقة بثلاثة معالم أو أكثر يتكون نتيجة تقاطع الخطوط الثلاثة عادةً مثلث صغير يسمى بمثلث الخطأ ويكون مكانك في هذه الحالة هو منتصف المثلث.

ب. بواسطة التقاطع العكسي والتسديد:

خطوات تحديد الموقع تكون كالتالي:

(1) وجّه الخريطة.

(2) انتخب معلمين على الأقل موجودين على الأرض والخريطة.

(3) قم بالتسديد من النقطة الأولى الموجودة على الخريطة إلى الهدف الموجود على الأرض، ثم أشّر نقطه ثابتة تقع أمام أو خلف النقطة الأولى بحيث تقع هذه النقطة على خط مستقيم.

(4) أرسم خطاً مستقيماً يمر من النقطتين المؤشرتين على الخريطة.

(5) بدّل مكانك بحيث تبقى الخريطة ثابتة وكرر نفس الطريقة الأولى وسيكون معك في النهاية تقاطع هو مكانك التقريبي.

3. بواسطة الظواهر الأرضية بدون استخدام البوصلة:

أ. بواسطة العلامات الأرضية المحيطة:

(1) وجّه الخريطة.

(2) تعرف على المعالم الأرضية المحيطة ثم قم بمقارنتها على الخريطة.

(3) قدّر المسافة بين مكانك وهذه المعالم وارسم المسافة بخط.

(4) إذا كان مكانك على الأرض يقع على خط مستقيم بين معلمين أرسم خطاً مستقيماً بينهما ثم قدّر المسافة بين مكانك وأحد هذين المعلمين وأرسم المسافة.

ب. بواسطة الظواهر ورسم الأقواس :

(1) انتخب معلمين موجودين على الأرض والخريطة.

(2) قدّر المسافة بين مكانك والمعلم الأول.

(3) افتح الفرجار فتحه بين مكانك والمعلم الأول، ثم ضع أحد ساقي الفرجار فوق المعلم الأول على الخريطة وأرسم قوساً.

(4) أرسم قوساً آخر من المعلم الثاني فمكان تقاطع القوسين هو مكانك.

تحويل الزوايا المغناطيسية إلى تربيعية والعكس

1. إذا كان الاتجاه المغناطيسي واقعاً شرق الاتجاه التربيعي، يضاف للــــزاوية المغناطيسية مقدار انحراف الاتجاه المغناطيسي من الاتجاه التربيعي.

2. إذا كان الاتجاه المغناطيسي واقعاً غرب الاتجاه التربيعي، يطرح من الزاوية المغناطيسية فرق انحراف الاتجاه المغناطيسي من الاتجاه التربيعي.

3. مثال (1): إذا كان الاتجاه المغناطيسي = (200) درجة ومقدار الانحراف = (11) درجة شرق، فما هو الاتجاه التربيعي؟

الحل: مقدار الاتجاه المغناطيسي + الانحراف الشرقي = الاتجاه التربيعي

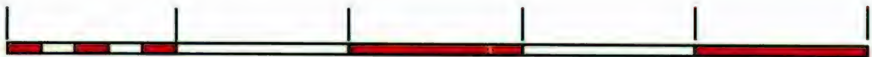
(200) + (11) = (211) درجة تربيعي.

مثال(2): إذا كان الاتجاه المغناطيسي = (200) درجة، ومقدار الانحراف = (11) درجة غــرب، فما هو الاتجاه التربيعي؟

الحل: مقدار الاتجاه المغناطيسي – الانحراف الغربي = الاتجاه التربيعي.

(200) – (11) = (189) درجة تربيعي.

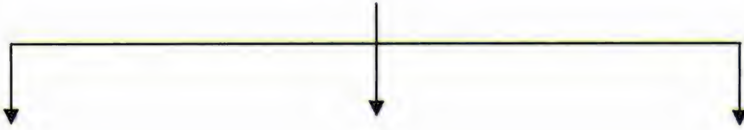
مقياس الرسم



تعريفه

هو النسبة العددية الثابتة بين الأبعاد الطولية المرسومة على الخريطة وبين الأبعاد الحقيقية المقابلة لها على الطبيعة.

أنواعه



1. المقاييس المكتوبة
وهي التي تكتب كنسب بالحروف والكلمات والأعداد.
أنواعها:
أ. مقياس الرسم المباشر
ب. مقياس الرسم الكسري
ج. مقياس الرسم النسبي

2. المقاييس الخطية
وهي التمثيل الخطي لمقياس الرسم النسبي.
أنواعها:
أ. مقياس الرسم الخطي البسيط
ب. مقياس الرسم الخطي الدقيق
ج. مقياس الرسم الخطي المقارن

3. المقاييس الشبكية

1 . المقاييس المكتوبة:

أ . مقياس الرسم المباشر:

وهو عندما توضع وحدة القياس الطولي على الخريطة وما يقابلها من وحدة

على الطبيعة كتابةً.

مثال :

كل (1) سم على الخريطة = (1) كم على الطبيعة.

ب . مقياس الرسم الكسري :

وهو عندما توضع وحدة القياس على الخريطة وما يقابلها على الطبيعة على شكل كسر.

مثال : $\frac{1}{100\,000}$

أي وحدة على الخريطة = (100 000) وحدة على الطبيعة.

ج. المقياس النسبي :

وهو نسبة طرفها الأيمن وحدة القياس على الخريطة وطرفها الأيسر الوحدات المقابلة لهذه الوحدة على الطبيعة.

مثال: 1 : 100 000

أي كل وحدة على الخريطة = (100 000) وحدة على الطبيعة.

2 . المقاييس الخطية :

أ . مقياس الرسم الخطي البسيط :

هو عبارة عن خط مستقيم مقسّم إلى وحدات متساوية كل منها يساوي وحدة القياس المستخدمة على الخريطة.

مثال: 1 : 200 000



ب. مقياس الرسم الخطي الدقيق :

وهو لا يختلف عن المقياس البسيط إلا في إضافة وحدة طولية من وحدات المقياس تقسم إلى أقسام من شأنها أن تزيد من دقة المقياس.

مثال :

(1 : 500) مطلوب دقة تصل إلى متر واحد.

عدد الأقسام الفرعية = $\frac{\text{دقة القسم الرئيسي}}{\text{الدقة المطلوبة}}$ = $\frac{5}{1}$ = 5 أقسام



ج. المقياس الخطي المقارن :

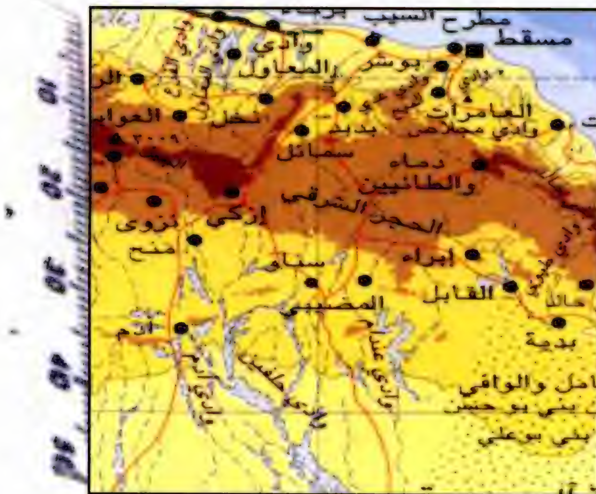
وهو يصمم اعتماداً على المقياس النسبي للخريطة ، فيصمم مقاسان أحداهما يقيس إلى وحدات فرنسية والثاني يقيس إلى وحدات إنجليزية ويرسم المقاسان متلاصقان.



3 . مقياس الرسم الشبكي البسيط : ميل

يمكن من اضافة دقة كبيرة على المقياس الخطي.

قياس الأبعاد من على الخرائط

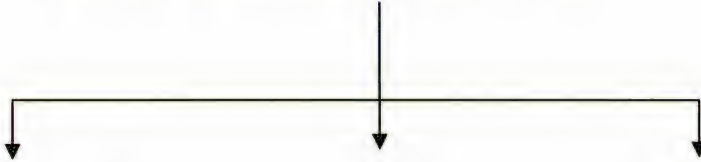


مقدمه

يجب على الشخص قبل إن يبدأ في قياس الأبعاد من على الخرائط أن يضع في اعتباره أن الأبعاد على الخرائط لا تطابق نظائرها على سطح الأرض رغم دقة إنشاء الخرائط وذلك بسبب كروية الأرض ومقابلة الموقع على الخرائط مستوية السطح وهذا ينطبق على الخرائط صغيرة ومتوسطة المقياس فقط ، فالخرائط الكبيرة المقياس لا تحتاج إلى تعديل إذ تهمل كروية الأرض.

ومن الأمور المهمة التي يجب وضعها في الاعتبار عند القياس من على الخرائط أن الأبعاد الموقّعة على الخرائط هي الأبعاد الأفقيه رغم أن سطح الأرض مضرس وتغلب عليه المسافات المائلة ، لذلك يجب وضع درجة الانحدار في الاعتبار عند قياس الأبعاد من على الخرائط.

أساليب قياس الأبعاد من على الخرائط



1. الخطوط المستقيمة   2 . الخطوط المتعرجة   3 . الحاسب الآلي

أ. الطريقة التقريبية

ب. استخدام المقسم

ج. استخدام حواف الورق

د. استخدام عجلة القياس.

1. الخطوط المستقيمة: وتقاس من على الخرائط باستخدام المسطرة العادية أو باستخدام المقسم أو الفرجار أو حواف الورق وقراءة البعد من على المقياس الخطي أو الشبكي أو خطوط العرض في الخريطة لتقدير البعد على الطبيعة.

2. الخطوط المتعرجة:

أ. الطريقة التقريبية: وتقاس من على الخرائط باستخدام خيط رفيع يثبت فوق الخط المتعرج فوق الخريطة متتبعا الانحناءات من بداية الخط حتى نهايته ويمكن تثبيت دبابيس على المنعطفات في الطريق المطلوب قياس طوله على الخريطة ثم القيام بتثبيت خيط ثم رفعه بعد إتمام القياس ومده على مسطرة، المقياس الخطي أو خطوط العرض في الخريطة لمعرفة طوله.

ب. باستخدام المقسم: وتقاس من على الخرائط باستخدام الفرجار ذي السنين وذلك بفتحه صغيره معلومة الطول وكلما كانت الفتحة صغيرة كلما زادت الدقة ثم نبدء في تتبع طول الخط المتعرج المطلوب قياسه بنقل المقسم عدة نقلات متتابعة من بداية الخط حتى نهايته مع عدها ثم حساب طول الخط.

طول الخط على الخريطة = طول فتحة المقسم × عدد مرات النقل (الشكل 25).

ج. باستخدام حواف الورق: وتقاس من على الخرائط باستخدام ورقة وذلك بتمرير حوافها على مراحل في الخط المتعرج مع تأشير الحافة مع كل نقلة ثم حساب طول الخط.

د. باستخدام عجلة القياس: هي عبارة عن ترس معدني يحرك ببطء فوق الخطوط المتعرجة على الخرائط وبدوران هذا الترس تنقل الحركة وتترجم من خلال مؤشر إلى أقسام تشير إلى المسافة التي قطعها السن المدبب فوق سطح الخريطة.وتتميز عجلة القياس بأنها توضح أكثر من مقياس للرسم على قرصها (شكل 26).



قياس المسافات المتعرجة بواسطة المقسم (الفرجار)

(شكل 25)



عجلة القياس المستخدمة في قياس الخطوط المتعرجة على الخرائط

(شكل 26)

قياس المساحات

من على الخرائط

أساليب قياس المساحات من على الخرائط



أولا : أشكال محدودة بحدود منتظمة

1. الأشكال الهندسية
2. الأشكال غير الهندسية

ثانيا : أشكال محدودة بحدود غير منتظمة

1. الطرق التخطيطية
   - أ. طريقة شبكة المربعات
   - ب. طريقة الحذف والاضافة
   - ج. طريقة الشرائح المتوازية
2. الطريقة الآلية

تختلف طرق قياس المساحات من على الخرائط باختلاف شكل المساحة المراد قياسها وتنقسم الأشكال المساحية على الخرائط إلى :

أولا : أشكال محدودة بحـــدود منتظمة.

ثانيا : أشكال محدودة بحدود غير منتظمة.

قياس المساحات المحدودة بحدود منتظمة

1. الأشكال الهندسية: وهي الأشكال التي تحسب مساحاتها باستخدام القوانين الرياضية المعروفة ومنها:

أ. مساحة المربع = طول الضلع × نفسه

ب. مساحة المستطيل = الطول + العرض

ج. مساحة المعين= نصف حاصل ضرب القطرين

د. مساحة شبه المنحرف = نصف مجموع القاعدتين المتوازيتين × الارتفاع

هـ. مساحة المثلث قائم الزاوية = نصف القاعدة × الارتفاع

و. مساحة المثلث متساوي الأضلاع = ربع مربع طول الضلع × 3

ز. مساحة الدائرة = الطول + مربع نصف القطر

2. الأشكال غير الهندسية:

في الأشكال المحدودة بحدود منتظمة التي لا تنطبق مع الأشكال الهندسية المعروفة يجب تحويل الأشكال إلى عدد من الأشكال الهندسية ثم تحسب مساحة كل شكل على حدة وتكون مساحة الشكل المطلوب مساوية لمجموع مساحات الأشكال التي قسم إليها ثم تطبق العلاقة التالية:

المساحة على الطبيعة = المساحة على الخريطة × مربع مقياس الرسم النسبي (شكل 27) يوضح ذلك.

قياس المساحات المحدودة بحدود غير منتظمة

1. الطرق التخطيطية.
2. الطـــــرق الآلية.

1. الطرق التخطيطية: تعتمد هذه الطرق على محاولة حساب اكبر مساحة من الشكل بإحدى الطرق المستخدمة في الأشكال الهندسية وعيب هذه الطرق هو تحويل الحد الغير منتظم إلى شبه منتظم مما يجعل هذه الطرق غير كاملة الدقة.

هناك ثلاث أقسام لهذه الطرق وهي:

أ. طريقة شبكة المربعات: وتتلخص في إنشاء شبكة مربعات معلومة المساحة كلما زاد عددها كلما زادت دقة النتيجة وتثبت شبكة المربعات على الشكل المراد حساب مساحته وتحسب المساحة بحصر عدد المربعات الصحيحة الموجودة داخل حدود الشكل وتقدر أجزاء المربعات المقطوعة بحدود الشكل المتعرجة وبذلك تكون مساحة الشكل كالآتي:

مساحة الشكل = عدد المربعات الكاملة + مجموع أجزاء المربعات غير الكاملة × مساحة المربع الواحد (شكل 28).

ب. طريقة الحذف والإضافة: وتتلخص في تحويل الشكل بحدوده المتعرجة إلى شكل محدود بحدود مستقيمة ومكافئة له في المساحة وذلك بإنشاء خطوط مستقيمة على حدود الشكل المتعرج بحيث يكون المستقيم المرسوم قد

حذف من الشكل مساحات

تعادل نفس المساحات التي أضافها إليه (شكل 29).

ج. طريقة الشرائح المتوازية: وتتلخص في تغطية الشكل متعرج الحدود بعدد من الخطوط المتوازية تمتد لتقطع حدوده الخارجية وترسم هذه الخطوط على أبعاد متساوية وكلما زاد عددها كلما زادت الدقة ثم يتم تحويل كل شريحة مكونة من خطين متوازيين إلى مستطيل وذلك بإقامة أعمده تمثل عرض المستطيل على حدود الشكل المتعرج بحيث نحذف من الشكل بمقدار ما تضيف إليه، ثم تطبق العلاقة التالية: مساحة الشكل الكلية = مجموع أطول المستطيلات × عرض الشريحة الواحدة.

وهذه الطريقة أكثر دقة من الطرق السابقة (شكل 30).

2. **الطرق الآلية:** وتتلخص في قياس المساحات باستخدام أجهزة تعتبر أعلى دقة في حساب المساحات من على الخرائط وهذه الأجهزة هي:

أ. جهاز البلانيمتر.

ب. مسطرة التفدين.

ج. الحاسب الآلي.

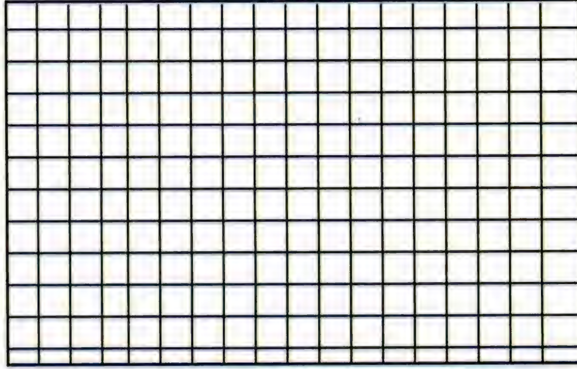


مثال: لحساب مساحة الشكل أعلاه وهو من الأشكال المحدودة بحدود منتظمة التي لا تنطبق مع الأشكال الهندسية يتم الآتي:



1. توصل الأقطار فينقسم الشكل إلى (5) مثلثات وهي من الأشكال الهندسية التي تحسب مساحتها باستخدام القوانين الرياضية.
2. تحسب مساحة كل مثلث على حده وذلك إما بقياس أطوال أضلاعه أو عن طريق إسقاط أعمدة على قواعد المثلثات.
3. تكون مساحة الشكل المطلوبة هي مجموع مساحة المثلثات الخمسة.

حساب مساحة الأشكال المحدودة بحدود
منتظمة التي لا تنطبق مع الأشكال الهندسية
(شكل 27)

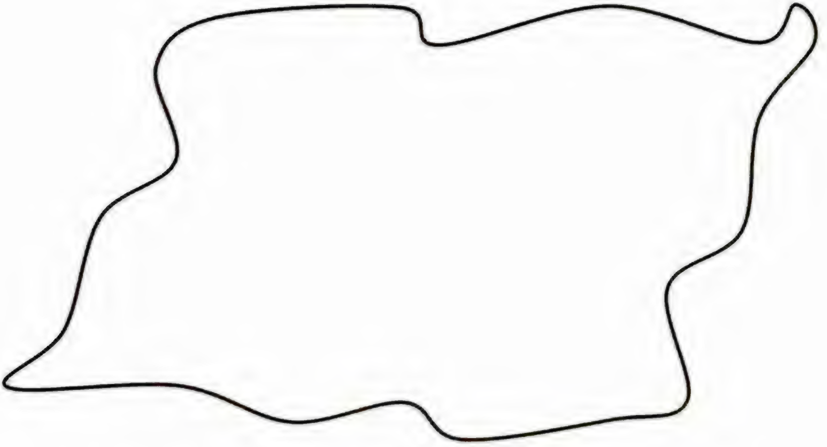


وتتلخص هذه الطريقة في إنشاء شبكة مربعات معلومة المساحة وكلما زاد عددها كلما زادت دقة النتيجة وتثبت شبكة المربعات على الشكل المراد حساب مساحته وتحسب المساحة بحصر عدد المربعات الصحيحة الموجودة داخل حدود الشكل وتقدر أجزاء المربعات المقطوعة بحدود الشكل المتعرجة وبذلك تكون مساحة الشكل كالآتي:

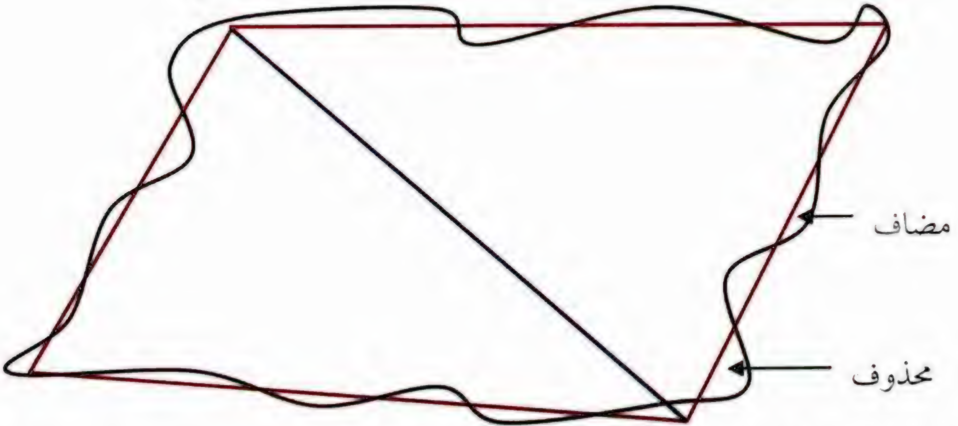
مساحة الشكل = عدد المربعات الكاملة + مجموع أجزاء المربعات غير الكاملة × مساحة المربع الواحد

طريقة شبكة المربعات لحساب الشكل المحدود بحدود متعرجة

(شكل 28)



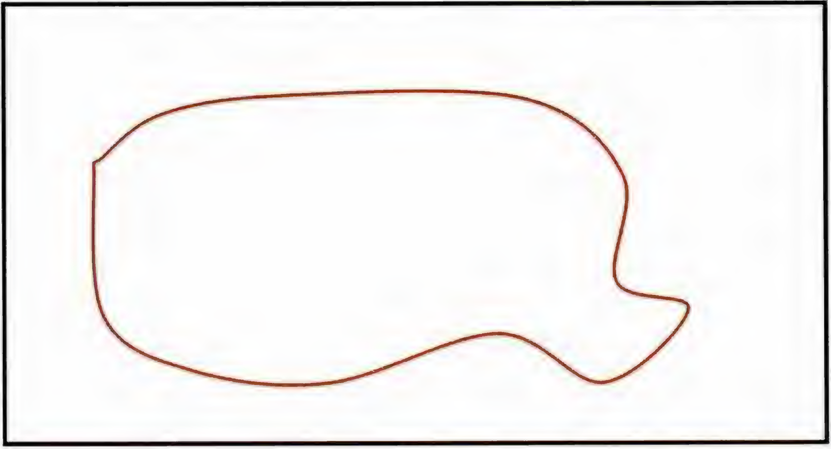
لحساب مساحة الشكل أعلاه ذا الحدود المتعرجة يتم الآتي:



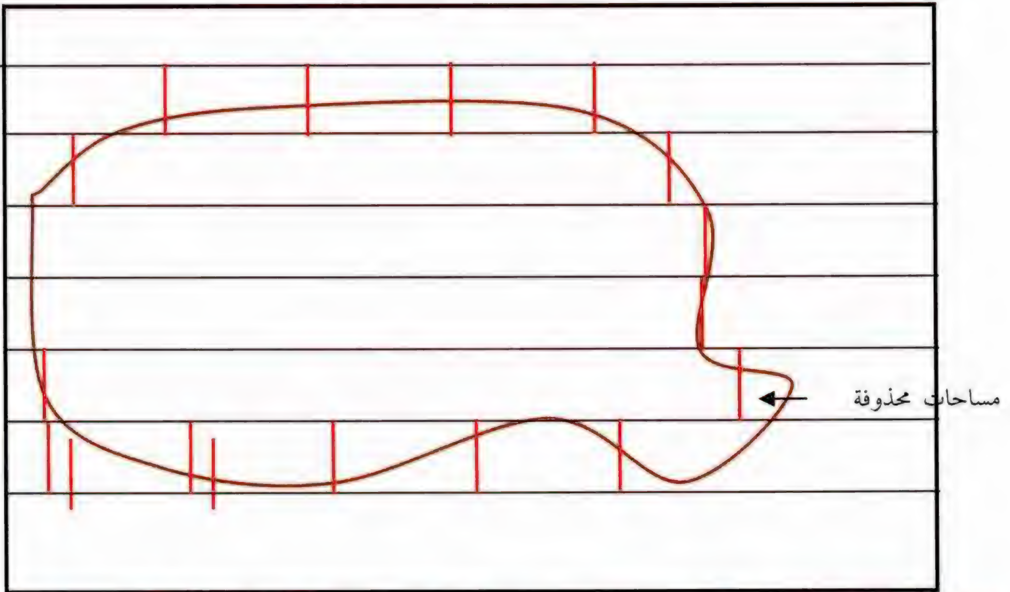
1. وتتلخص في تحويل الشكل بحدوده المتعرجة إلى شكل ذا حدود منتظمة وذلك بإنشاء خطوط مستقيمة على حدود الشكل المتعرج بحيث يكون المستقيم المرسوم قد حذف من الشكل مساحات تعادل نفس المساحات التي أضافها إليه.
2. تحسب مساحة كل مثلث وذلك إما بقياس أطوال أضلاعه أو عن طريق إسقاط أعمدة على قواعد المثلثات.
3. تكون مساحة الشكل المطلوبة هي مجموع مساحة المثلثين.

طريقة الحذف والإضافة لحساب مساحة الشكل المحدود بحدود متعرجة

(شكل 29)



تتم حساب مساحة الشكل بالأعلى بطريقة الحذف والإضافة كما يلي :



تتلخص هذه الطريقة في حذف مساحات من الشكل بمقدار ما يضاف إليه ، ثم تطبق العلاقة التالية : مساحة الشكل الكلية = مجموع أطول المستطيلات × عرض الشريحة الواحدة

تقدير مساحات الشكل المتعرج بطريقة الشرائح المتوازية

(شكل 30)

استخراج المسافة والاتجاه بواسطة الآلة الحاسبة



تعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق لاستخراج المسافة والاتجاه، والمثال التالي يوضح كيفية تطبيقها:

سؤال: قم بحساب المسافة والاتجاه بواسطة الآلة الحاسبة من إحداثي(427095) إلى إحداثي (396103)؟

الجواب:

39600 - 42700 = - 3100

10300 - 09500 = 800

SHIFT

+

- 3100

المسافة = 3201.56 متر

SHIFT

X-Y

57.53-

(إذا كان الناتج موجب فهو الاتجاه ،

أما إذا كان سالباً فيضاف إليه 360°)

+ 360

الاتجاه = 284.47°

CASIO

7 8 9 C AC

4 5 6 × ÷

1 2 3 + −

0 · EXP = M+

أحد أنواع الآلات الحاسبة المستخدمة في إيجاد المسافة والإتجاه بدقة كبيرة

(شكل 31)

وهناك أنواع متعددة من الآلات الحاسبة التي بالإمكان استخدامها لهذا الغرض. (أنظر الشكل 31 أعلاه).

النظام العالمي

لتحديد المواقع



نبذة تاريخية

1. أكتشف (بطليموس) خطوط الطول والعرض عام (500)م.

3. أكتشف (نيوتن) كروية الأرض عام (1600)م.

4. بدء نظام المشروع العالمي لتحديد المواقع في وزارة الدفاع الأمريكية عام (1970)م.

5. أطلق أول قمر اصطناعي للنظام العالمي لتحديد المواقع عام (1978)م (شكل 32).

6. المصادقة من قبل معظم دول العالم على النظام الجيوديستي (84) عام (1984)م.

7. الانتهاء من مشروع النظام العالمي لتحديد المواقع عام (1988)م.

8. شراء سلطنة عُمان مجموعه من أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع عام (1989)م.

الأقمار الاصطناعية للنظام العالمي لتحديد المواقع

1. إطلاق عدد (24) قمر اصطناعي.

2. ارتفاع مدار الأقمار الاصطناعية (11،000) ميل بحري عن سطح البحر.

3. تدور الأقمار الاصطناعية مرتين في اليوم الواحد بسرعة (2،6) كم في الثانية الواحدة.

4. طاقة خرج الأقمار الاصطناعية (50) واط فقط.

5. وزن كل قمر اصطناعي (1000) كجم.

وتتلخص طريقة العمل في حصول جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع المحمول يدوياً على ثلاثة أقمار اصطناعية على الأقل ثم يظهر الموقع تلقائياً على الشاشة (شكل 33).

معلومات هامة

1. التحكم بالأقمار الاصطناعية يتم من ولاية (فلوريدا) بالولايات المتحدة الأمريكية.

2. دقة الوقت في أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع هو خطأ ثانية واحدة فقط كل(70000) سنة بحسب بيانات الشركة المصنعة!.

3. الارتفاعات في النظام العالمي لتحديد المواقع غير دقيقة لأن الأرض غير كروية تماماً ويغلب على سطحها التضرس (شكل 34).

الدقـــة

يُقســـم النظام العالمي لتحديد المواقع إلى قسمين من حيث الـــدقة :

1. نظام الـ (بي بي أس) وهو المستخدم من قبل الجيش الأمريكي ويمتاز بـ :

   أ. مدى الدقة في إعطاء الموقع مترين على الأقل.

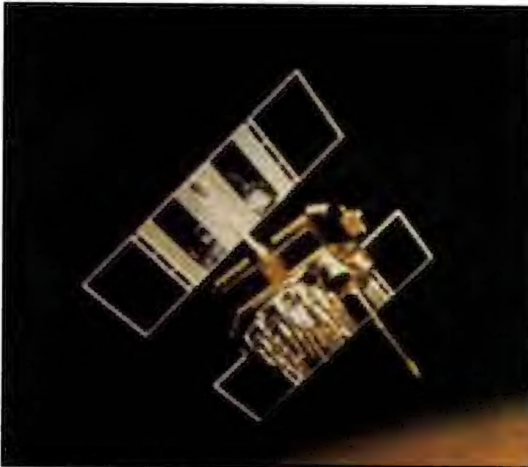
   ب. دقة الارتفاع (30) متر على الأقل.

2. نظام الـ (بي أس أس) ويمتاز بـ :

   أ. مدى الدقة في إعطاء الموقع (20) متر على الأقل.

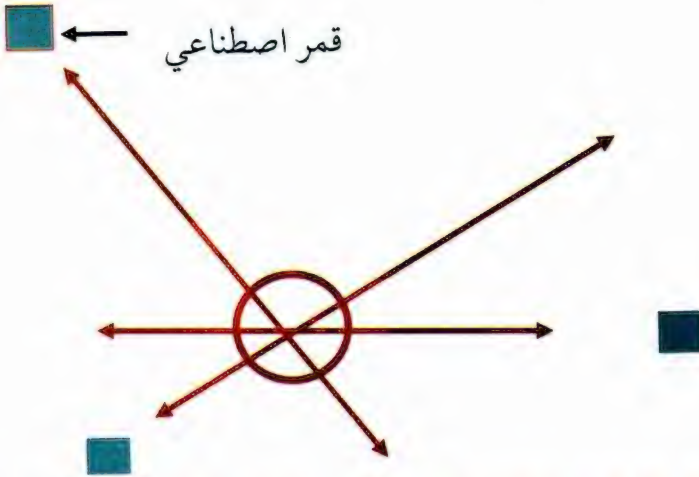
   ب. دقة الارتفاع (50) متر على الأقل.

ملاحظة : أمكن تحويل دقة الموقع في النظام الأخير إلى دقة متناهية ، والشكل (35) يوضح فكرة هذه الطريقة باختصار ، وليس هدفنا الدخول في تفاصيل هذه الطريقة ، وهي تتبع علم مُستقل يُعرف بالنظام التكاملي للنظام العالمي لتحديد المواقع.



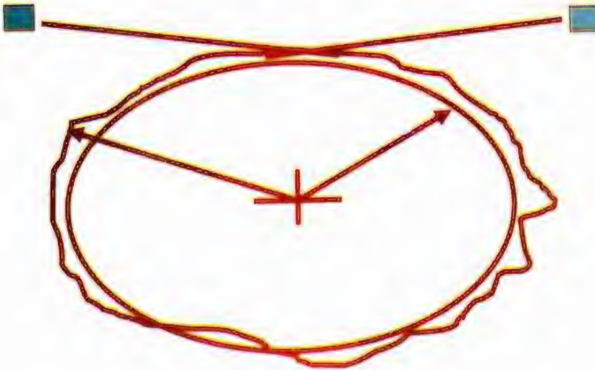
أول قمر اصطناعي يتم إطلاقه للنظام العالمي لتحديد المواقع عام (1978) م

(شكل 32)



تتلخص طريقة عمل النظام بحصول جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع المحمول يدوياً على ثلاثة أقمار اصطناعية على الأقل ثم يظهر الموقع تلقائياً على الشاشة

(شكل 33)



الارتفاعات في النظام العالمي لتحديد المواقع غير دقيقة لأن الأرض غير كروية تماماً ويغلب على سطحها التضرس

(شكل 34)



يوضع الجهاز الثاني في نقطة مطلوب استخراج إحداثياتها بدقة متناهة

يجب أن لا تكون المسافة أكثر من (50) كم لضمان إستخدام نفس الأقمار الإصطناعية من قبل الجهازين

يوضع الجهاز الأول في إحداثيات النقطة المقاسة من قبل الهيئة المختصة بالمساحة بدقة عالية

أمكن تحويل دقة الموقع في نظام الـ (بي أس أس) إلى دقة كبيرة على الأقل والشكل أعلاه يوضح فكرة هذه الطريقةباختصار، ثم يتم معالجة المعلومات الواردة بأجهزة النظام التكاملي للنظام العالمي لتحديد المواقع الخاصة عن طريق الحاسب الآلي بعد تطبيق الطريقة الموضحة بالشكل أعلاه

(شكل 35)

بعض أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع الأكثر استخداماً في العالم

Garmin etrex



- (12) قناة استقبال
- بوصلة
- خريطة بيانات
- جهاز تحديد الارتفاع
- تخزين (500) موقع
- لا يوجد هوائي خارجي
- لا توجد فتحه للطاقة الخارجية

Garmin 12 XL



- (12) قناة استقبال
- خريطة بيانات
- عدة أنظمة لبيان الموقع
- هوائي بالتحكم
- طاقة خرج (12) فولت
- نقل البيانات إلى الحاسب الآلي
- سعر مناسب

Garmin Map 180



- (12) قناة استقبال
- مستعمل من قبل القوات البحرية الامريكية
- خريطة للعالم
- هوائي داخلي
- طاقة خرج (12) فولت

Rockwell/Collins PLGR



- مستعمل من قبل الجيش الامريكي
- تضبيط القذائف
- جهاز ليزر لبيان الموقع
- نظام رؤية ليلي
- للغواصين (مضاد للماء)
- مناسب للسيارات
- يستعمل نظام ال (بي بي أس)

Magellan Map 330



- (12) قناة استقبال
- خريطة بيانات
- إنذارات صوتيه خاصة
- مضاد للماء

Magellan 330 M



- يستعمل نظام العُقد البحرية
- معلومات ملاحية
- خريطة بيانات
- مضاد للماء



Simrad LP 10 TL

- جهاز ليزر لبيان المسافات
- آمن للبصر
- حاسب آلي
- يعطي بعد وموقع الأهداف بالإحداثيات
- عدة أنظمة لبيان الموقع

قاموس عربي- إنجليزي لبعض كلمات الملاحة



مقدمة

لا يخفى على أحد بأن قراءة الخرائط والملاحة الأرضية مهمة جداً للعسكريين جميعاً وخصوصاً الذين يتعاملون مع الطائرات كالمسيطر الجوي الأمامي، رجال العمليات والمراقبة الجوية ....الخ.

بما أن لغة الطيران هي اللغة العالمية وكذلك أن هناك الكثير من الخرائط لا زالت تطبع باللغة الإنجليزية، لذلك كان لزاماً على جميع مستخدمي الخرائط المتعاملين مع الطائرات وغيرهم الإلمام ببعض كلمات اللغة الإنجليزية التي من شأنها إعانتهم على فهم الخرائط والقيام بعملهم على أكمل وجه.

وتسهيلاً على الدارسين نلحق جدولاً شاملاً لمعظم الكلمات الهامة في الملاحة وما يقابلها من معانٍ باللغة الإنجليزية:

إنجليزي	عربي
Global Positioning System (GPS)	النظام العالمي لتحديد المواقع
National Survey Authority (NSA)	الهيئة الوطنية للمساحة
Longitude	خط الطول
Latitude	خط العرض
Parallel	متوازي
Small circle	دائرة صغيرة
Equator	خط الاستواء
Great circle	دائرة كبيرة
Prime	رئيسي

Geenwich	اسم قرية جنوب لندن
Meridian	زوال
East	شرق
West	غرب
South	جنوب
North	شمال
Northern hemisphere	النصف الشمالي من الكرة
Southern hemisphere	النصف الجنوبي من الكرة
Different	مختلف
South pole	القطب الجنوبي
North pole	القطب الشمالي
Degree	درجة
Quadrennial	ربع دائرة
Cardinal	رئيسي
Rotation of the earth	دوران الأرض
Junction	تقاطع
Patch	رقعة
Road	شارع
Brown	بني
Green	أخضر
Yellow	أصفر
Blue	أزرق
White	أبيض
Black	أسود
Gray	رمادي

Area	منطقة
Sandy	رملي
Gravel	حصباء
Jebel	جبل
Peak	قمة / ذروة
Spot height/Spot elevation	نقطة ارتفاع
Mast	هوائي
Slope	انحدار
Foot	قدم
Bottom	قعر / قاع
Gap	ثغرة
Valley/Wadi	وادي
Spur	شائك
Saddle	انحناء بين جبلين
End	نهاية
Middle	وسط
Edge	حافة
Ridge	سلسلة تلال
Seen	شوهد
Contact	اتصال
Tree	شجرة
Bush	شجيرة
Clump	مجموعة أشجار
Group	مجموعة
Light	نور

Dark	مظلم
Built up area	منطقة معمورة
Buildings	مباني
Impermanent boundary	حد دولي
Capital area	منطقة العاصمة
Power line	خط كهربائي
Power station	محطة طاقة كهر بائية
Pipeline surface	خط أنابيب سطحي
Buried	مدفون
Prominent wall	حائط
Fence or bund	سياج أو حاجز بارز
Ministry building	مبنى وزارة
Walees office	مكتب والي
Police station	مركز شرطة
Hospital	مستشفى
Clinic	عيادة
Mosque	مسجد
Graveyard	مقبرة
Post office	مكتب بريد
School	مدرسة
Fort	قلعة
Watchtower	برج مراقبة
Telephone exchange	مقسم هاتف
Public telephone	هاتف عمومي
Oil well	بئر نفط

Oil tank	خزان نفط
Ruin	حطام
Archaeological site	موقع أثري
Cave	كهف
Dam	سد
Hotel	فندق
Petrol filing station	محطة تعبئة وقود
Trigonometrically station	محطة تثليث
Contour	خطوط الإرتفاعات (كنتورات)
Isolated hill	تل منعزل
Deep wadi (valley)	وادي عميق
Cliff	جرف
Rock step in wadi	حافة صخرية بوادي
Sand dune area	منطقة كثبان رملية
Dual carriageway	طريق مزدوج
Bridge	جسر
Major track	درب رئيسي
Minor track	درب غير رئيسي
Foot path	طريق مشاة
Metalled road under construction	طريق مسفلت تحت الإنشاء
Key to symbols	مفتاح الرموز
Lighthouse	منارة
Beacon	منارة أو مرشد لاسلكي
Falaj surface	فلج سطحي

Water bowser filing point	ثقب مائي محفور في الأرض
Well	بئر
Water tank	خزان مياة
Pond	بركة
Marsh	مستنقع
Sabkha	سبخة
Area subject to flooding	منطقة معرضة للغمر
Salt evaporator	مبخر أملاح
Tree plantation	مغرس أشجار
Wooded areas	منطقة مشجرة
Scattered trees	أشجار متناثرة
Conspicuous isolated trees	أشجار منعزلة بارزة
Airport	مطار
Airstrip	مهبط طائرات نقل
Helipad	مهبط طائرات عمودية
Communication tower	برج اتصالات
Restricted or danger area	منطقة محظورة أو خطرة

المــراجع

1. الجغرافية العملية وقراءة الخرائط ، للدكتور محمد محمد سطيحة.
2. علم الخرائط ، للدكتور محمد صبحي عبدالحكيم.
3. علم الخرائط ، للدكتور ماهر عبدالحكيم الليثي.
4. الخرائط ، للدكتور محمد محمد سطيحة.
5. الخرائط ، لسميأسود محمود.
6. علم الخرائط لأسود أسود اكر.
7. الخرائط ، لأسود أسود أكر وفلاح شاكر.
8. قراءة وتحليل الخرائط الطبوغرافية لبريان محمد وحسن بنعليمة.
9. قراءة الخريطة والتصاوير الجوية وتخطيط المدن لخماس، حسين مكي وعلاء حسين مكي خماس.
10. تشويه الخرائط المنسوخة بآلات التصوير الكهروجرافي للسبعاوي ومحمد نور الدين.
11. دراسات في علم الخرائط محمد محمد سطيحة.
12. الجغرافيا العلمية وقراءة الخرائط لسطيحة المنتزه.
13. التحليل الرقمي لخرائط استخدام الأرض بقسم المنتزه، محمد إبراهيم.
14. خرائط التوزيعات البشرية، للشرنوبي محمد عبد الرحمن.
15. دور النماذج وخرائط الكمبيوتر لفشكري، البحث الجغرافي التطبيقي للشرنوبي، محمد عبد الرحمن.
16. المساحة الطبوغرافية والجغرافيا لصفوري علي.
17. حساب المساحات والكميات لصيام يوسف.
18. علم الخرائط لعبد الحكيم محمد صبحي ومحمد ماهر الليثي.
19. الخرائط ومبادىء المساحة لفتحي صفور، محمود عبد الطيف ومحمد عبد الرحمن الشرنوبي.
20. المساحة للجغرافيين لفتحي محمد فريد أحمد.
21. مذكرات في المساحة والخرائط ، للدكتور علي عبدالوهاب شاهين.
22. الشبكة العالمية للمعلومات.

رقم الإيداع

2006/47

وزارة الإعلام ـ سلطنة عُمـــان

موقع المؤلف الإلكتروني : www.shwahed.com

للإستفسار : info@shwahed.com

- خالد بن سليمان بن سالم الخروصي ، كاتباً من سلطنة عُمان .
- من مواليد مدينة نزوى بسلطنة عمان ١٣٩٦هـ ١٩٧٥م .
- صدر له عام ٢٠٠٥م كتاباً بعنوان (من مصادر التاريخ العماني (١) ، مقبرة الأئمة)
- صدر له عام ٢٠٠٦م كتاباً بعنوان :
(سلسلة قادة من التاريخ العماني (١) ، مالك بن فهم الأزدي)
- صدر له عام ٢٠٠٦م كتاباً بعنوان :
(سلسلة مقالات السياحة في عمان (١) ، جبل حشير)
- هذا بالإضافة إلى مشاركاته في العديد من الصحف والمجلات والمسابقات
- له كتب أخرى قيد الإصدار جلها في التاريخ العماني .

هذا الإصدار :

خلاصة خبرة المؤلف لثمان سنوات قضاها مدرباً في هذا المجال ، وقد مارس ما كتبه في كتابه هذا عملياً طوال تلك الفترة، لذلك ، يُعد هذا الكتاب رافداً للمكتبة العربية ومرجعاً للمبتدئين الراغبين في الاستفادة من هذا العلم الحيوي الهام . ويتميز الكتاب باحتوائه

على :

- الكثير من الصور والخرائط
- تمارين عملية مصورة
- ترتيب الأبواب بطريقة تسلسلية سهلة

وبعد أن أصبح هذا الكتاب مرجعاً لبعض المؤسسات التعليمية ، ها هي دار ومكتبة الهلال تقوم بطباعة هذا الكتاب ، وذلك لتعميم الفائدة .





دار ومكتبة الهلال للطباعة والنشر
جادة هادي نصر الله -بناية برج الضاحية-ملك دار ومكتبة الهلال
تلفون: 540891 1 961 00 فاكس: 540892 1 961 00 خليوي: 336767 (03)
ص.ب: 15/5003 الرمز البريدي 2010-1101 البسطا-بيروت لبنان
E-mail:info@darelhilal.com www.darelhilal.com



ISBN 9953-75-248-6

Designed by R. Sedik